

**PERAMALAN BEBAN JANGKA PENDEK SISTEM KELISTRIKAN  
KOTA BATU MENGGUNAKAN DEEP LEARNING LONG SHORT  
TERM MEMORY**

**TESIS**

**TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI SISTEM TENAGA LISTRIK**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Magister Teknik



**HERU PURNOMO**

**NIM.166060300111007**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2021**

# TESIS

## PERAMALAN BEBAN JANGKA PENDEK SISTEM KELISTRIKAN KOTA BATU MENGUNAKAN DEEP LEARNING LONG SHORT TERM MEMORY

HERU PURNOMO  
NIM. 166060300111007

telah dipertahankan di depan penguji  
pada Tanggal **23 Juli 2021**  
dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar Magister Teknik

Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Pembimbing II



Prof. Ir. Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng. Dr. Ir. Rini Nur Hasanah, S.T., M.Sc., IPM.

Malang, **28 JUL 2021**

Universitas Brawijaya

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro

Petugas Jurusan Teknik Elektro



M. Azhar Muslim, S.T., M.T., Ph.D.  
NID. 197412032000121001



**PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas didalam Naskah Tesis ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

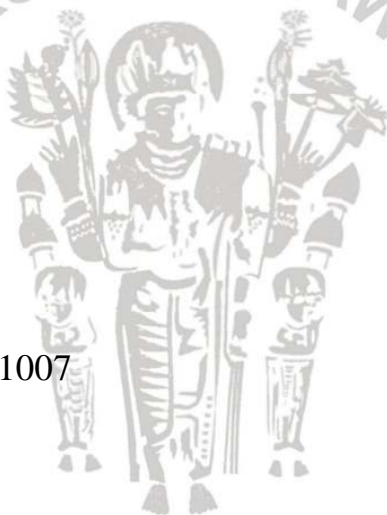
Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur - unsur jiplakan, saya bersedia Tesis dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 28 Juli 2021

Mahasiswa,

HERU PURNOMO

NIM : 166060300111007



JUDUL TESIS

Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu  
Menggunakan *Deep Learning Long Short Term Memory*

Nama Mahasiswa : HERU PURNOMO

NIM : 166060300111007

Program Studi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Sistem Tenaga Listrik

Komisi Pembimbing :

Ketua : Prof. Ir. Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D., IPU., ASEAN Eng

Anggota : Dr. Rini Nur Hasanah., ST., M.Sc

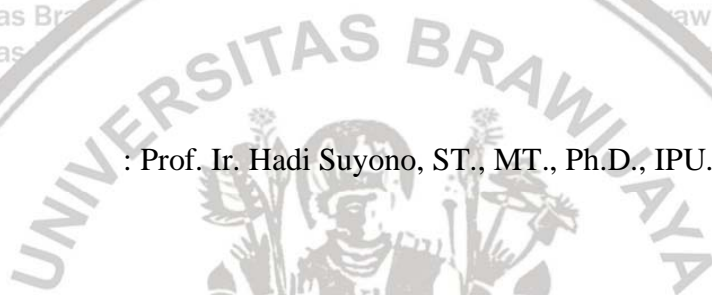
Tim Dosen Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Muhammad Aswin, MT.

Anggota : Ir. Wijono, MT., Ph.D.

Tanggal Ujian : 28 Juli 2021

SK Penguji : Tahun 2021





**RIWAYAT HIDUP**

Heru Purnomo, dilahirkan di Jakarta, 4 januari 1982, Putra kedua dari ayah Kasiman (Alm) dan Ibu Sukarti. Riwayat Pendidikan dimulai dari SD Negeri 02 Petukangan Utara, Jakarta Selatan, kemudian melanjutkan pendidikan SMP Negeri 245 Petukangan Utara Jakarta Selatan, selanjutnya melanjutkan ke jenjang Pendidikan SMA Negeri 47 Jakarta Selatan. Setelah lulus SMA pada tahun 2000, kemudian tahun 2001 saya melanjutkan pendidikan program sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dengan kelulusan pada tahun 2006. Pengalaman kerja di PT. Applikanusa Lintasarta pada tahun 2007, PT. Huawei Tech Investment tahun 2008, dan tahun 2009 di PT PLN (Persero) sampai dengan Sekarang. tahun 2016 melanjutkan pendidikan Magister Teknik Universitas Brawijaya, lulus tahun 2021 dengan tesis yang berjudul “Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu Menggunakan *Deep Learning Long Short Term Memory*” Tahun 2021 ini bertugas di PT PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Jawa timur bagian Perencanaan Sistem.

Malang, Agustus 2021

Penulis

*Teriring Ucapan Terima kasih Kepada :*

*Ayahanda dan Ibunda*





## RINGKASAN

**HERU PURNOMO**, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2021, *Peramalan Beban Jangka pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu Menggunakan Deep Learning Long Short Term Memory*, Dosen pembimbing : Hadi Suyono dan Rini Nur Hasanah.

Akses terhadap listrik mempunyai dampak signifikan-positif terhadap pertumbuhan ekonomi, baik bagi mereka yang tinggal di area pedesaan maupun perkotaan. Untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, perbaikan serta peningkatan sektor kelistrikan wajib terus-menerus diupayakan. Sejalan dengan upaya memperbaiki dan meningkatkan layanan dan ketersediaan di sektor kelistrikan, penelitian ini ditujukan untuk meramalkan beban listrik jangka pendek di wilayah Kota Batu, Indonesia. Dengan didasarkan pada data yang mencakup data beban puncak per penyulang per hari, data jumlah pelanggan per kategori tarif per hari, serta data cuaca per hari, selama satu tahun penuh di 2020, metode *deep-learning long short-term memory* (LSTM) dimanfaatkan untuk menyimulasikan berbagai skenario pembagian data latih dan data uji. Analisis peramalan beban menggunakan metode *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) digunakan sebagai pembanding. Dengan skenario pembagian data latih dan data uji terdiri dari 50%–50%, 60%–40%, 70%–30%, 80%–20%, dan 90%–10% dengan jumlah iterasi 100, penggunaan metode *deep learning* LSTM menghasilkan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) sebesar 0,03 yang lebih baik dibandingkan nilai 0,07 yang diperoleh dengan metode ARIMA. Dapat disimpulkan bahwa secara umum implementasi metode *deep learning* LSTM memberikan keunggulan dalam tingkat akurasi dibandingkan dengan metode ARIMA, sehingga menjamin hasil yang lebih akurat dalam peramalan beban konsumsi listrik jangka pendek di Kota Batu.

**Kata kunci:** ARIMA, *Deep Learning* LSTM, peramalan beban



## SUMMARY

**HERU PURNOMO**, *Electrical Engineering Department, Engineering Faculty, Brawijaya University, Juli 2021, Short Term Load Forecasting Batu city Electrical System Using Deep Learning Long Short Term Memory, Academic Supervisor : Hadi Suyono and Rini Nur Hasanah.*

*Access to electricity has a significant-positive impact on economic growth, both for those living in rural and urban areas. To support economic growth, efforts must be continuously pursued to improve and enhance the electricity sector. In line with the efforts to enhance and improve the services and availability in the electricity sector, this study is aimed at forecasting short-term electricity loads in the Batu City area, Indonesia. Based on the data that includes the peak load data of each feeder per day, the data of the subscriber number of per tariff category per day, as well as the weather data per day, for a full year in 2020, the deep-learning long short-term memory (LSTM) method has been explored to simulate various scenarios of proportion sharing of the training data and test data. Load forecasting analysis using the autoregressive integrated moving average (ARIMA) method has been used as a comparison. Using the proportion sharing scenario of the training data and test data consisting of 50%–50%, 60%–40%, 70%–30%, 80%–20%, and 90%–10% with a total of 100 iterations, the implementation of the LSTM deep learning method resulted in an RMSE (Root Mean Square Error) value of 0.03 which was better than the 0.07 value obtained using the ARIMA method. It can be concluded that the implementation of the LSTM deep learning method provides an advantage in the level of accuracy compared to the ARIMA method, thereby ensuring more accurate results in forecasting short-term electricity consumption loads in Batu City.*

**Keywords:** *ARIMA, Deep Learning LSTM, Forecasting*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah Subhanallahu Wataala selalu tercurahkan karena hanya dengan rahmat, ridho, dan karunia-Nya tesis yang berjudul “ **Peramalan Beban Jangka pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu Menggunakan Deep Learning Long Short**

**Term Memory**. Ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak M. Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D. Selaku Plt. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
3. Ibu Ir. Nurussa'adah, M.T. Selaku Sekretaris Jurusan teknik Elektro Universitas Brawijaya
4. Bapak Dr.Eng. Panca Mudjirahardjo, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Magister Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
5. Bapak Prof. Ir. Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D., IPM. Selaku dosen pembimbing tesis yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam perkuliahan dan penyelesaian tesis ini.
6. Ibu Dr. Rini Nur hasanah, ST, MT. Selaku dosen pembimbing tesis yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam perkuliahan selama ini serta bebagai saran yang membangun.
7. Orang tua tercinta, Bapak Kasiman (alm) dan Ibu Sukarti yang penulis hormati dan cintai yang senantiasa mendoakan, memberikan nasihat, semangat dan dukungan selama ini.
8. Bapak Dwi Fadila Kurniawan, ST., MT. Dosen Teknik Elektro yang banyak membantu penulis dalam diskusi dan menyelesaikan Tesis ini.
9. Kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tesis ini, yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mohon maaf apabila masih terdapat kesalahan dan penulisan tesis ini. Kritik dan

saran yang membangun diharapkan oleh penulis demi penyempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Besar harapan penulis, semoga tesis ini dapat bermanfaat dan bernilai positif bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Juli 2021

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Proses Penyampaian tenaga Listrik .....	6
2.2 Beban Sistem tenaga Listrik .....	8
2.2.1 Klarifikasi Beban Listrik .....	8
2.3 Peramalan Beban .....	9
2.3.1 <i>Very Short Term Load Forecasting</i> .....	9
2.3.2 <i>Short Term Load Forecasting</i> .....	10
2.3.3 <i>Medium Term Load Forecasting</i> .....	10
2.3.4 <i>Long Term Load Forecasting</i> .....	10
2.4 Metode ARIMA ( <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> ) .....	11
2.5 <i>Deep Learning</i> .....	12
2.6 <i>Long Short Term Memory (LSTM)</i> .....	13
2.7 Pengukuran Kesalahan Prakiraan .....	15
<b>BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Kerangka Berfikir .....	16
3.2 Variabel Penelitian .....	17
3.3 Hipotesis .....	18
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Studi Literatur .....	19
4.2 Pengumpulan Data .....	19
4.3 Data Penelitian .....	19
4.4 Tahapan Penelitian .....	21



4.5 Peramalan Beban .....	23
4.6 Analisis Metode <i>Deep learning</i> model LSTM .....	23
4.7 Analisis Metode ARIMA .....	25
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kondisi Kelistrikan Kota Batu Tahun 2020 .....	28
5.2 Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu dengan LSTM .....	29
5.2.1 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Pujon dengan LSTM .....	30
5.2.2 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Panorama dengan LSTM .....	32
5.2.3 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Batu dengan LSTM .....	35
5.2.4 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Selecta dengan LSTM .....	37
5.2.5 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Predator dengan LSTM .....	39
5.2.6 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Junrejo dengan LSTM .....	42
5.2.7 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Wastra Indah dengan LSTM .....	44
5.3 Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu dengan ARIMA .....	47
5.3.1 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Pujon dengan ARIMA .....	48
5.3.2 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Panorama dengan ARIMA .....	50
5.3.3 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Batu dengan ARIMA .....	53
5.3.4 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Selecta dengan ARIMA .....	55
5.3.5 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Predator dengan ARIMA .....	58
5.3.6 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Junrejo dengan ARIMA .....	60
5.3.7 Peramalan Beban Puncak harian Penyulang Wastra Indah dengan ARIMA .....	62
5.4 Perbandingan Akurasi Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu .....	65
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>75</b>
6.1 Kesimpulan .....	75
6.2 Saran .....	75

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bagan penyampaian tenaga listrik kepada pelanggan .....	6
Gambar 2.2	Skema pusat listrik saluran transmisi ke gardu induk .....	7
Gambar 2.3	Jaringan distribusi JTM, JTR, dan SR ke pelanggan .....	7
Gambar 2.4	Batas instalasi PLN dengan instalasi milik pelanggan .....	8
Gambar 2.5	Tahapan <i>Deep Learning</i> LSTM .....	14
Gambar 3.1	Konsep Keangka Pemikiran .....	17
Gambar 4.1	Diagram <i>Single line</i> Gardu induk Sengkaling .....	20
Gambar 4.2	Diagram tahapan penelitian .....	22
Gambar 4.3	Diagram alir metode <i>deep learning</i> LSTM .....	24
Gambar 4.4	Diagram alir metode ARIMA .....	26
Gambar 5.1	Penyulang yang memenuhi kebutuhan listrik Kota Batu .....	28
Gambar 5.2	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	30
Gambar 5.3	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	30
Gambar 5.4	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	31
Gambar 5.5	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	31
Gambar 5.6	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	31
Gambar 5.7	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	32
Gambar 5.8	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	33
Gambar 5.9	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	33
Gambar 5.10	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	33
Gambar 5.11	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	34
Gambar 5.12	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	35



No	Judul	Halaman
Gambar 5.13	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	35
Gambar 5.14	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	36
Gambar 5.15	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	36
Gambar 5.16	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	36
Gambar 5.17	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	37
Gambar 5.18	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	38
Gambar 5.19	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	38
Gambar 5.20	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	38
Gambar 5.21	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	39
Gambar 5.22	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	40
Gambar 5.23	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	40
Gambar 5.24	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	40
Gambar 5.25	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	41
Gambar 5.26	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	41
Gambar 5.27	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	42
Gambar 5.28	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	43
Gambar 5.29	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	43
Gambar 5.30	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	43
Gambar 5.31	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	44



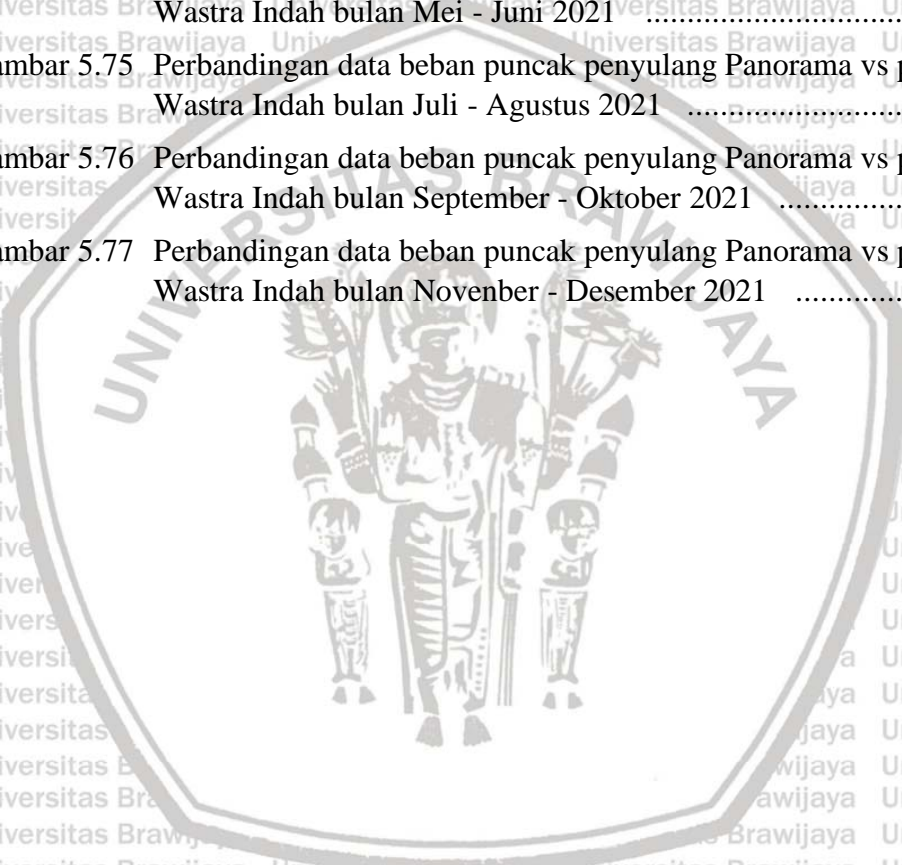
No	Judul	Halaman
Gambar 5.32	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%	45
Gambar 5.33	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%	45
Gambar 5.34	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%	46
Gambar 5.35	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%	46
Gambar 5.36	<i>Forecasting</i> LSTM penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%	46
Gambar 5.37	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%	48
Gambar 5.38	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%	48
Gambar 5.39	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%	49
Gambar 5.40	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%	49
Gambar 5.41	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%	49
Gambar 5.42	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%	50
Gambar 5.43	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%	51
Gambar 5.44	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%	51
Gambar 5.45	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%	51
Gambar 5.46	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%	52
Gambar 5.47	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%	53
Gambar 5.48	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%	53
Gambar 5.49	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%	54
Gambar 5.50	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%	54



No	Judul	Halaman
Gambar 5.51	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	54
Gambar 5.52	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	55
Gambar 5.53	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	56
Gambar 5.54	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	56
Gambar 5.55	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	56
Gambar 5.56	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	57
Gambar 5.57	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	58
Gambar 5.58	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	58
Gambar 5.59	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	59
Gambar 5.60	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	59
Gambar 5.61	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	59
Gambar 5.62	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	60
Gambar 5.63	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	61
Gambar 5.64	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	61
Gambar 5.65	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	61
Gambar 5.66	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	62
Gambar 5.67	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50% .....	63
Gambar 5.68	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40% .....	63
Gambar 5.69	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30% .....	63



No	Judul	Halaman
Gambar 5.70	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20% .....	64
Gambar 5.71	<i>Forecasting</i> ARIMA penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10% .....	64
Gambar 5.72	Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs penyulang Wastra Indah bulan Januari - Februari 2021 .....	72
Gambar 5.73	Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs penyulang Wastra Indah bulan Maret - April 2021 .....	72
Gambar 5.74	Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs penyulang Wastra Indah bulan Mei - Juni 2021 .....	73
Gambar 5.75	Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs penyulang Wastra Indah bulan Juli - Agustus 2021 .....	73
Gambar 5.76	Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs penyulang Wastra Indah bulan September - Oktober 2021 .....	73
Gambar 5.77	Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs penyulang Wastra Indah bulan November - Desember 2021 .....	74



## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 4.1	Nama penyulang di GI Sengkaling dan Kapasitas Arusnya .....	21
Tabel 4.2	Variabel parameter <i>Deep Learning</i> LSTM Ke Sistem .....	23
Tabel 5.1	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Pujon dengan Metode LSTM .....	32
Tabel 5.2	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Panorama dengan Metode LSTM.....	34
Tabel 5.3	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Batu dengan Metode LSTM.....	37
Tabel 5.4	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta dengan Metode LSTM .....	39
Tabel 5.5	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator dengan Metode LSTM .....	41
Tabel 5.6	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo Dengan Metode LSTM .....	44
Tabel 5.7	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Wastra Indah Dengan Metode LSTM.....	47
Tabel 5.8	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Pujon Dengan Metode ARIMA .....	50
Tabel 5.9	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Panorama Dengan Metode ARIMA .....	52
Tabel 5.10	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Batu Dengan Metode ARIMA .....	55
Tabel 5.11	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta Dengan Metode ARIMA .....	57
Tabel 5.12	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator Dengan Metode ARIMA .....	60
Tabel 5.13	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo Dengan Metode ARIMA .....	62
Tabel 5.14	Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Wastra Indah Dengan Metode ARIMA .....	64
Tabel 5.15	Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Pujon .....	66
Tabel 5.16	Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Panorama .....	66



No	Judul	Halaman
Tabel 5.17	Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE peramalan beban puncak harian penyulang Batu	66
Tabel 5.18	Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta	68
Tabel 5.19	Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator	68
Tabel 5.20	Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo	69
Tabel 5.21	Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Wastra Indah	70



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Listrik adalah kebutuhan yang sangat penting di kehidupan masyarakat modern sekarang ini. Tidak hanya menghadirkan beragam kemudahan, listrik memungkinkan tercapainya kemajuan teknologi dan mendukung terciptanya berbagai produk dan layanan pendukung kualitas hidup manusia, sekaligus juga merangsang produktivitas ekonomi. Mulyana (2019) menyatakan bahwa salah satu hal penting dalam pertumbuhan perekonomian nasional melalui kemajuan industri nasional saat ini adalah ketersediaan pasokan energi listrik. Banyak kajian yang mendasari pernyataan tersebut, salah satunya yaitu Rehman et.al. (2018) yang telah membuktikan bagaimana akses atas listrik berdampak signifikan-positif terhadap pertumbuhan ekonomi Pakistan, baik bagi mereka yang tinggal di area pedesaan maupun perkotaan. Kajian serupa juga dilakukan oleh Marimoto dan Hope (2004) yang berhasil membuktikan dampak positif dari peningkatan pasokan listrik terhadap pertumbuhan ekonomi Sri Lanka, dengan estimasi penambahan *economic output* mencapai angka US\$ 1.120 sampai US\$ 1.740 untuk setiap peningkatan 1 MWh dalam pasokan listrik.

Dan pertumbuhan ekonomi tersebut kemudian berdampak balik pada bertambahnya angka konsumsi listrik. Secara simultan, perekonomian dan kelistrikan menjadi katalis bagi satu sama lain. *U.S. Energy Information Administration* menyatakan bahwa perekonomian Amerika Serikat terkait erat dengan pertumbuhan permintaan warganya atas energi listrik. Senada dengan pernyataan Fanning yang menggambarkan pentingnya angka penjualan listrik Amerika Serikat dengan kalimat “Apabila anda menanyakan pada saya tentang apa yang akan terjadi pada Produk Domestik Bruto mencapai angka 60%, itulah pengaruh yang akan disebabkan oleh angka penjualan listrik” (Clemente, 2015). Kementerian ESDM pun meyakini bahwa penggunaan energi listrik berhubungan dengan peningkatan perekonomian nasional dimana data menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi listrik berbanding lurus dengan pertumbuhan ekonomi nasional (Pramuji, 2019).

Keterkaitan antara perekonomian dan angka konsumsi listrik seperti ini juga berlaku secara mikro di Kota Batu. Sebelum resmi ditetapkan sebagai sebuah kota pada Oktober 2001, Batu merupakan bagian dari Kabupaten Malang (<https://id.wikipedia.org/>). Meski



telah cukup dikenal dengan wisata alamnya, tetapi peran sosial ekonomi Batu di masa itu cenderung hanya sebagai *hinterland* bagi Kota Malang. Jauh berbeda dengan tahun-tahun terakhir ini, Kota Batu berhasil merebut posisi sebagai salah satu pusat pariwisata Jawa Timur (<https://id.wikipedia.org/>). Sejak tahun 2016 sampai dengan tahun 2019 laju pertumbuhan ekonomi Kota Batu meningkat rata-rata sebesar 6,5% setiap tahunnya (BPS (2021). Berbanding lurus dengan peningkatan konsumsi energi listrik, dimana pada periode waktu yang sama PT. PLN (Persero) ULP Batu mencatat peningkatan total beban energi listrik tahunan sebesar 4,2%.

Untuk dapat terus mendukung pertumbuhan ekonomi, sektor penyedia kelistrikan dituntut untuk terus-menerus mengupayakan perbaikan dan peningkatan layanannya, termasuk pemenuhan kebutuhan sumber daya listrik. Sejalan dengan upaya tersebut, sejumlah besar penelitian telah dilakukan untuk menemukan metode peramalan beban listrik yang akurat. Pengoperasian sistem tenaga listrik harus selalu mengikuti rumus daya yang dibangkitkan sama besar dengan beban sistem (Marsudi, 2006, p.24), oleh karenanya peramalan beban memainkan peran kunci dalam pengoperasian sistem kelistrikan (Muzaffar & Afshari, 2019). Peramalan beban listrik merujuk pada penggunaan metode matematis tertentu untuk memproses data beban di masa lalu, dan kemudian secara sistematis memperkirakan beban di masa depan dengan tetap mempertimbangkan data dari beragam aspek terkait, supaya tercapai tingkat akurasi yang memuaskan (Yang T, 2019).

Berdasar jangka waktu, peramalan beban listrik dapat dibedakan dalam tiga kelompok, yaitu peramalan beban jangka panjang untuk selama lebih dari dua belas bulan; peramalan beban jangka menengah selama 1-12 bulan; dan peramalan jangka pendek selama beberapa jam hingga tujuh hari. (Marsudi, 2006, p.24). Peningkatan akurasi dan keandalan peramalan beban listrik jangka pendek akan berdampak terhadap peningkatan kecepatan manuver penyulang terhadap situasi yang tidak terduga, peningkatan efisiensi operasional jaringan distribusi, optimalisasi perencanaan manuver beban penyulang, dan efisiensi biaya perawatan harian (Zhu G, et.al, 2021).

Berdasar metode, peramalan beban listrik dapat dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu metode tradisional dan metode *machine learning* (Zhang L, et.al, 2020). Metode tradisional seperti ARIMA, ES, ARMAX telah digunakan sejak puluhan tahun yang lalu (Muzaffar & Afshari, 2019). Sementara beberapa tahun terakhir, dengan berkembangnya teknologi *artificial intelligence* di berbagai bidang dan meluasnya

penggunaan algoritma *machine learning*, banyak peneliti telah menguji penerapan teknologi ini untuk merumuskan metode peramalan beban listrik yang lebih akurat (Lotfipoor, et.al, 2020). Tidak ada metode yang sesuai untuk jenis peramalan (Berkman, 2020). Setiap metode memiliki kegunaan khususnya masing-masing (Chambers, et.al, 1971).

Himpunan data yang dipakai untuk memperkirakan beban listrik jangka pendek yang bersifat tidak linier, tidak statis, dan periodik tanpa kejelasan waktu. Data semacam ini – *in a long time horizon* – sulit untuk diramalkan dengan akurat. Tetapi Zheng et.al.(2017) membuktikan bahwa *Long-Short-Term-Memory* (LSTM) mampu menjawab tantangan tersebut dengan lebih baik ketimbang beragam metode peramalan lainnya. LSTM memiliki kemampuan generalisasi yang kuat, dan kemampuan *learning* yang baik untuk himpunan data besar dan kecil, sekaligus *strong advantages* dalam memproses data *non-linear*, yang dapat meningkatkan akurasi peramalan beban listrik jangka pendek (Zhu G, et.al, 2021). LSTM sendiri adalah satu di antara bentuk arsitektur dari *Recurrent Neural Network* (RNN) untuk digunakan pada algoritma jaringan saraf tiruan *deep learning*. LSTM memiliki koneksi umpan balik; dapat mengolah data tunggal, juga sekaligus keseluruhan urutan data. Unit LSTM standar terdiri dari *cell*; *input gate*; *output gate*; dan *forget gate*. *Cell* mengingat nilai selama interval waktu yang berubah-ubah, sementara ke-3 *gate* mengatur keluar masuknya arus informasi ke *cell*. Jaringan LSTM sangat sesuai untuk mengklarifikasi; mengolah dan membuat prediksi berdasar data *time series*, karena mungkin ada jeda waktu yang tidak diketahui antara event-event penting dalam *time series* (<https://en.wikipedia.org/>).

Sejalan dengan upaya memperbaiki dan meningkatkan sektor kelistrikan di Kota Batu, penelitian ini bermaksud untuk meramalkan beban listrik jangka pendek dari ketujuh penyulang yang melistriki Kota Batu, khususnya peramalan beban puncak harian. Himpunan data yang digunakan mencakup data beban puncak harian; data jumlah pelanggan; dan data cuaca per hari, selama satu tahun penuh di 2020. Dengan menggunakan metode LSTM, data akan disimulasikan secara bertahap mengikuti skenario pembagian dataset: data latih dengan data uji sebesar 50 % – 50 %, 60 % – 40 %, 70 % – 30 %, 80 % – 20 %, dan 90 % – 10 % dengan iterasi 100. Sebagai perbandingan, peramalan juga akan dilakukan menggunakan salah satu metode tradisional *mainstream*, yaitu *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Akurasi hasil prakiraan dari metode-metode tersebut kemudian dievaluasi



berdasar nilai perhitungan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE).

## 1.2 Rumusan Masalah

Sebagaimana dijelaskan dalam latar belakang, permasalahan dalam pengujian penelitian ini adalah :

1. Bagaimana ketersediaan kebutuhan kelistrikan Kota Batu pada tahun 2020 ?
2. Bagaimana hasil penerapan metode LSTM dalam peramalan beban listrik jangka pendek di Kota Batu?
3. Bagaimana hasil penerapan metode ARIMA dalam peramalan beban listrik jangka pendek di Kota Batu?
4. Bagaimana perbandingan akurasi antara metode LSTM dan ARIMA pada peramalan beban listrik jangka pendek di Kota Batu?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Kondisi kelistrikan mencakup kelistrikan Unit Layanan Pelanggan Kota Batu, Panjang SUTM ( Saluran Udara Tegangan Menengah), Gardu Distribusi, Panjang SUTR ( Saluran Udara tegangan Rendah) dan jumlah pelanggan.
2. Batasan data Himpunan data cuaca harian Kota Batu – suhu udara; kecepatan angin; curah hujan – dan data jumlah pelanggan per penyulang per kategori tarif per hari, selama satu tahun di 2020 difungsikan sebagai variabel *input layer*, *forecasting* sebagai output layer
3. Batasan peramalan beban listrik jangka pendek berupa data beban puncak harian per penyulang di Unit Layanan Pelanggan Kota Batu
4. Batasan pembahasan akurasi pada MAPE ( *Mean Absolute Percentage Error*) dan RMSE ( *Root Mean Square Error*).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mendeskripsikan ketersediaan kebutuhan kelistrikan Kota Batu termutakhir di tahun 2020.

2. Meramalkan beban listrik jangka pendek Kota Batu berdasar metode LSTM.
3. Meramalkan beban listrik jangka pendek Kota Batu berdasar metode ARIMA.
4. Menemukan metode terakurat dalam menentukan prakiraan beban listrik jangka pendek Kota Batu.

### 1.5 Manfaat penelitian

1. Terhadap peneliti, untuk meningkatkan pengetahuan tentang prakiraan beban jangka pendek dengan metode *deep learning*.
2. Terhadap mahasiswa, untuk memberikan uraian cara untuk memprakirakan beban jangka pendek.
3. Terhadap pemerintah, sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menyelesaikan permasalahan beban jaringan distribusi yang terus bertambah.
4. Terhadap perusahaan, untuk menyajikan temuan bagi PT. PLN (persero) dalam optimalisasi distribusi kebutuhan listrik di Jawa Timur kedepannya.
5. Terhadap masyarakat, untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya memakai beban listrik secara bijak

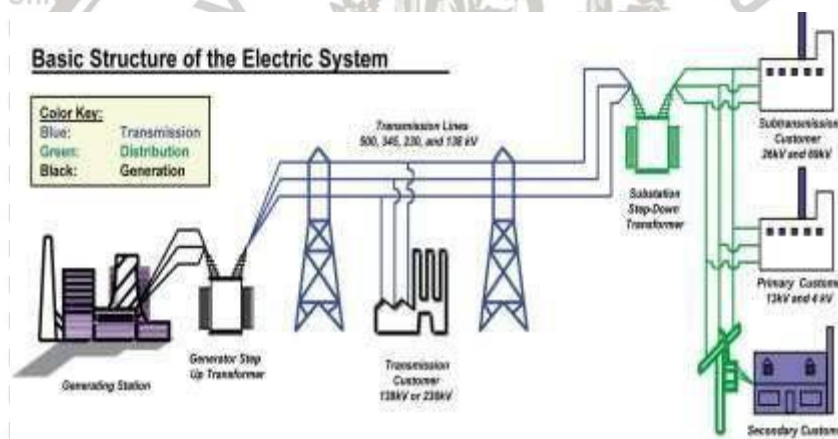


## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Proses Penyampaian Tenaga Listrik

Pulau Jawa adalah pulau dengan penduduk terpadat di Indonesia. Oleh karena itu, pulau Jawa sering mengalami berbagai persoalan teknis pada sektor kelistrikan. Tenaga listrik hanya dibangkitkan pada tempat-tempat tertentu. Pemakai / pelanggan tenaga listrik tersebar diberbagai tempat sehingga penyampaian tenaga listrik dari pembangkit sampai ke tempat pelanggan memerlukan berbagai penanganan teknis.

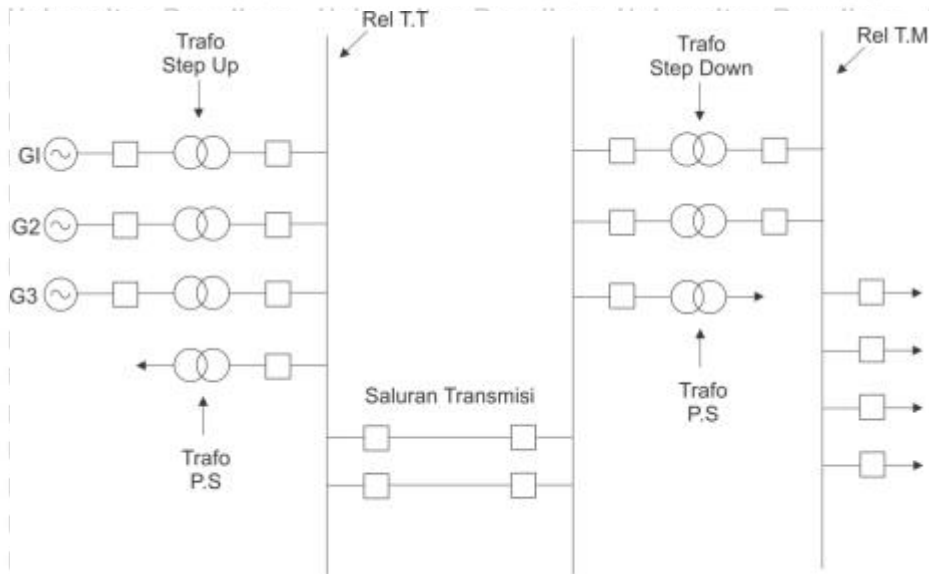
Pembangkit tenaga listrik berasal dari pusat listrik (PLTA, PLTU, PLTG, PLTP dan PLTD) kemudian disalurkan melalui transmisi setelah dinaikan tegangannya oleh transformator (*step up transformator*) yang berada di pusat listrik, yang disebut sebagai jaringan transmisi. (Marsudi, 2006)



Gambar 2.1 Bagan penyampaian tenaga listrik kepada pelanggan

Sumber : (diklat PLN, 2016)

Saluran transmisi saluran udara tegangan tinggi mempunyai tegangan 70KV, 150 KV, dan saluran udara extra tinggi 500 KV. Saluran transmisi ada yang berupa saluran udara dan berupa kabel tanah. Setelah tenaga listrik disalurkan melalui saluran transmisi sampailah tenaga listrik ke Gardu Induk (GI) untuk diturunkan tegangannya melalui transformator penurun tegangan (*step down transformer*) menjadi tegangan menengah yang disebut dengan saluran udara tegangan menengah (SUTM) atau jaringan distribusi primer. SUTM yang digunakan di PLN adalah 20 KV, 12 KV dan 6 KV.



*Gambar 2.2 Skema Pusat Listrik Saluran Transmisi ke Gardu Induk*  
 Sumber : (Marsudi, 2006)

Setelah tenaga listrik disalurkan melalui jaringan distribusi primer, maka kemudian tenaga listrik diturunkan tegangannya dalam gardu – gardu distribusi menjadi tegangan rendah dengan tegangan 380 / 220 volt, kemudian disalurkan melalui Jaringan Tegangan Rendah untuk selanjutnya disalurkan ke rumah rumah pelanggan (Konsumen) PLN melalui sambungan rumah.



*Gambar 2.3 Jaringan Distribusi JTM, JTR dan SR ke Pelanggan.*  
 Sumber : (Marsudi, 2006)





*Gambar 2.4* Batas instalasi PLN dengan instalasi milik pelanggan

Sumber (Marsudi, 2006)

Setelah melalui KWH meter, tenaga listrik kemudian memasuki instalasi rumah, yaitu instalasi milik pelanggan. Instalasi PLN hanya sampai dengan KWH meter, setelah KWH meter instalasi listrik milik pelanggan. Dalam instalasi pelanggan tenaga listrik langsung memasuki alat – alat listrik milik pelanggan seperti lampu, setrika, lemari es, televisi dan lain – lain.

## 2.2 Beban Sistem Tenaga Listrik

Kebutuhan akan tenaga listrik dari pelanggan selalu bertambah dari waktu ke waktu. Untuk tetap dapat melayani kebutuhan tenaga listrik dari para pelanggan, maka sistem tenaga listrik harus dikembangkan seiring dengan kenaikan kebutuhan akan tenaga listrik dari pelanggan (Marsudi, 2006).

### 2.2.1 Klasifikasi Beban Listrik

Secara umum beban yang dilayani oleh sistem distribusi tenaga listrik dibagi menjadi beberapa sektor, yaitu : sektor perumahan, sektor industri, sektor komersial dan sektor usaha. Masing - masing sektor beban memiliki karakteristik beban yang berbeda berkaitan dengan pola konsumsi energi pada masing - masing konsumen disektor tersebut. Beban listrik sektor perumahan memiliki fluktuasi konsumsi energi yang sangat besar.

Konsumsi energi listrik pada sektor perumahan lebih dominan di malam hari. Pada sektor industri, fluktuasi konsumsi energi sepanjang hari hampir sama. Pada sektor industri perbandingan beban puncak dengan beban rata - rata hampir mendekati satu. Beban listrik pada sektor komersial dan usaha memiliki karakteristik yang hampir sama. (Jumadi & Tambunan M, 2015)

Berdasarkan jenis konsumsi energi listrik, beban listrik diklasifikasikan menjadi :

#### A. Beban rumah Tangga

Beban listrik rumah tangga berupa lampu untuk penerangan, alat - alat rumah tangga, seperti : kipas angin, pemanas air, lemari es,

#### B. Beban Komersil

Beban komersil (bisnis) terdiri atas penerangan untuk reklame, kipas angin, penyejuk udara dan alat - alat listrik lainnya yang diperlukan untuk restoran, hotel dan juga perkantoran. Beban komersial akan naik secara drastis di siang hari untuk beban perkantoran dan pertokoan. Beban komersial akan menurun disore hari.

#### C. Beban Industri

Beban industri dibedakan dalam skala kecil dan skala besar. Beban industri skala kecil banyak beroperasi pada siang hari. Beban industri skala besar sekarang ini banyak beroperasi sampai dengan 24 jam.

#### D. Beban fasilitas umum

Beban listrik fasilitas umum berupa lampu untuk penerangan, penyejuk udara pada instansi milik pemerintahan, dan penerangan jalan.

### 2.3 Peramalan Beban

Peramalan adalah kegiatan yang bertujuan untuk memperkirakan kejadian yang akan terjadi di masa depan yang berdasarkan data masa lalu. Dalam melakukan peramalan diperlukan metode yang sesuai dengan data dan informasi yang akan diramalkan agar dapat mencapai tujuan. Dalam pengoperasian sistem tenaga listrik, masalah peramalan beban merupakan masalah yang sangat penting dalam perusahaan. Baik dari segi manajemen maupun dalam operasional, sehingga peramalan beban memiliki perhatian khusus. Adapun peramalan beban berdasarkan waktu dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu (Dwiantoro, 2012; Khair, 2011):

#### 2.3.1 *Very Short Term Load Forecasting*

Peramalan beban jangka sangat pendek (*very short term load forecasting*) yaitu peramalan beban untuk jangka waktu kurang dari satu hari.



### 2.3.2 Short Term Load Forecasting

Peramalan beban jangka pendek (*short term load forecasting*) yaitu peramalan beban untuk periode jangka sampai satu minggu. Perkiraan Beban Jangka Pendek mencakup jangka waktu beberapa jam sampai satu mingguan (168 jam). Peramalan beban jangka pendek paling banyak digunakan untuk operasional suatu sistem tenaga listrik. Besarnya beban untuk setiap jam ditentukan dengan memperhatikan langgam beban di waktu lalu dengan memperhatikan berbagai informasi yang dapat mempengaruhi besarnya beban sistem seperti acara televisi. Perkiraan beban puncak antara pukul 17.00 – 20.00, pada pagi hari sekitar jam 05.00 ada kenaikan beban sebentar, para pemakai tenaga listrik telah bangun, menyalakan lampu dan melakukan persiapan – persiapan untuk bekerja. Penurunan beban sekitar jam 06.00, setelah matahari terbit. Lampu – lampu dimatikan dan beban turun

### 2.3.3 Medium Term Load Forecasting

Peramalan beban jangka menengah (*medium term load forecasting*) yaitu peramalan beban untuk jangka waktu satu bulan sampai lima tahun. Peramalan beban jangka menengah tidak lepas dari peramalan beban jangka panjang, sehingga peramalan beban jangka panjang tidak akan jauh menyimpang dari peramalan beban jangka panjang. Dalam peramalan jangka menengah digunakan untuk aspek operasional sistem tenaga listrik seperti kemampuan kapasitas panel *Circuit Breaker* (CB) atau *Transformator*, memperluas jaring distribusi sehingga tidak banyak yang dilakukan dalam peramalan beban jangka menengah. Dalam perkiraan beban jangka menengah masalah manajerial perusahaan merupakan faktor utama yang menentukan, misalnya kemampuan teknis memperluas jaringan distribusi, kemampuan teknis menyelesaikan proyek saluran transmisi. Dalam perkiraan beban jangka menengah aspek operasional yang menonjol, perkiraan mengenai beban minimum perlu diperhatikan. Beban yang rendah dapat menimbulkan masalah operasional seperti timbulnya tegangan yang berlebihan serta keperluan untuk menonaktifkan sumber pembangkit.

Penyambungan langganan baru dengan nilai antara 1 sampai dengan 3% dari beban puncak system perlu diperhitungkan dalam perkiraan beban jangka menengah, karena hal ini mempengaruhi aliran daya dan mempengaruhi beban yang terjadi dalam sistem.

### 2.3.4 Long Term Load Forecasting

Peramalan beban jangka panjang (*long term load forecasting*) yaitu peramalan



beban untuk jangka waktu diatas lima tahun. Peramalan beban jangka panjang biasa digunakan untuk perencanaan dan pengembangan sebuah sistem (planning), beban puncak tertinggi pada suatu sistem tenaga listrik sering digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem. Selain itu juga faktor eksternal seperti faktor ekonomi juga menentukan dalam peramalan beban jangka panjang. Dalam perkiraan beban jangka panjang masalah – masalah makro ekonomi yang merupakan masalah ektern perusahaan listrik merupakan faktor utama yang menentukan arah perkiraan beban. Karena perkiraan beban jangka panjang banyak menyangkut masalah makro ekonomi yang bersifat eksternal perusahaan listrik, maka penyusunannya perlu dimintakan pengarahaan dari pemerintahan. Untuk langganan baru dengan daya tersambung diatas 3% dari beban puncak sistem perlu diperhitungkan dalam perkiraan beban jangka panjang.

## 2.4 Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*)

ARIMA merupakan suatu metode peramalan yang biasanya digunakan untuk melakukan peramalan jangka pendek. Model ARIMA juga merupakan salah satu model yang digunakan dalam peramalan data time series yang bersifat non stasioner. Secara umum sering disebut sebagai model ARIMA (p,d,q) atau biasanya disebut sebagai ARIMA.

Model ARIMA secara penuh mengabaikan variabel independen dalam membuat prakiraan. ARIMA menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan prakiraan jangka pendek yang akurat. ARIMA cocok digunakan jika observasi deret waktu (*time series*) secara statistik berhubungan satu sama lain (*dependent*). Pemodelan ARIMA merupakan metode yang fleksibel untuk berbagai macam data deret waktu, termasuk untuk menghadapi fluktuasi data musiman. Secara umum, model seasonal ARIMA dituliskan dengan notasi ARIMA (p,d,q) (P,D,Q)s, yaitu dengan (p,d,q) bagian tidak musiman dari model, (P,D,Q) bagian musiman dari model dan s merupakan jumlah periode per musim. Penerapan metode ARIMA adalah dengan menggunakan pendekatan metode Box-Jenkins, yaitu tahapan-tahapan yang diperlukan dalam menentukan parameter ARIMA serta pengujiannya, sebelum akhirnya digunakan sebagai model prakiraan selama beberapa waktu ke depan.

Penerapan metode ARIMA adalah dengan menggunakan pendekatan metode *Box-Jenkins*, yaitu tahapan-tahapan yang diperlukan dalam menentukan parameter ARIMA serta



pengujiannya sebelum akhirnya digunakan sebagai model prakiraan selama beberapa waktu ke depan.

### 1. Tahap Identifikasi

Tahap identifikasi merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk mencari atau menentukan nilai  $p, d$  dan  $q$  dengan bantuan *autocorrelation function* (ACF) atau fungsi autokorelasi dan *partial autocorrelation function* (PACF) atau fungsi autokorelasi parsial.

### 2. Tahap Estimasi

Tahap berikutnya setelah  $p$  dan  $q$  ditentukan adalah dengan mengestimasi parameter AR dan MA yang ada pada model. Estimasi ini bisa menggunakan teknik kuadrat terkecil sederhana maupun dengan metode estimasi tidak *linier*. Pada tahap estimasi ini, teknik perhitungan secara matematis relatif kompleks, sehingga pada umumnya para peneliti menggunakan bantuan *software* yang menyediakan fasilitas perhitungannya seperti Minitab, SPSS dan EViews.

### 3. Tahap Tes Diagnostik

Pada Model yang telah melewati uji signifikansi parameter dalam tahapan estimasi, kemudian dilakukan uji diagnostik untuk meyakinkan apakah spesifikasi modelnya telah benar. Jika residualnya ternyata sudah *white noise*, maka berarti modelnya sudah baik. Bila residualnya tidak berupa *white noise* maka modelnya dapat dikatakan tidak tepat dan perlu dicari spesifikasi yang lebih baik.

### 4. Tahap Prakiraan

Tahap prakiraan ini dilakukan setelah modelnya lolos tes diagnostik. Prakiraan ini sesungguhnya merupakan penjabaran dari persamaan berdasarkan koefisien-koefisien yang didapat, sehingga kita dapat menentukan kondisi di masa yang akan datang.

## 2.5 Deep Learning

*Deep Learning* merupakan salah satu cabang *Machine Learning* (ML), yang menggunakan *Deep Neural Network* untuk menyelesaikan permasalahan (Khair, 2015). *Neural Network*, terinspirasi oleh cara kerja neuron dalam otak manusia (Dwiantoro, 2012). Tiap *neuron* dalam otak manusia saling berhubungan dan informasi mengalir dari



dan antar setiap *neuron* tersebut.

Dalam *Deep Learning*, jaringan terdiri dari beberapa *layer* yang merupakan kumpulan dari *node-node*. Suatu *node* menjadi tempat terjadinya perhitungan.

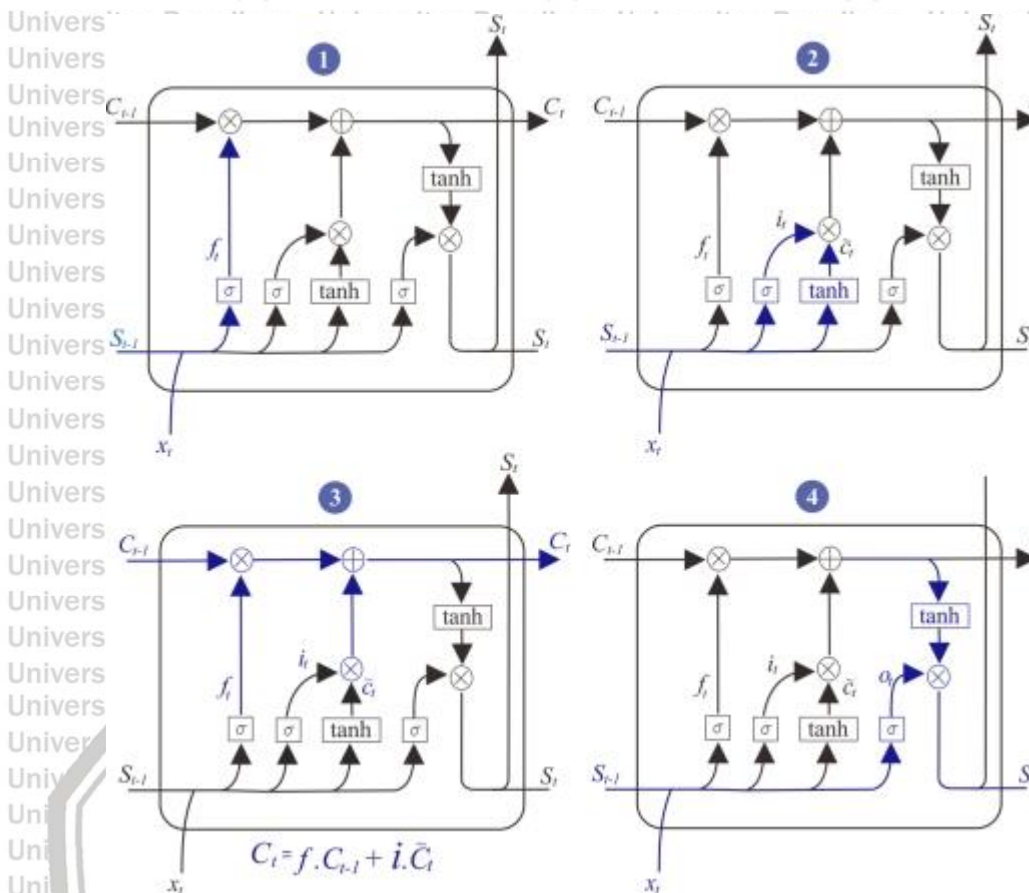
Dibandingkan dengan *neural network*, pada *Deep Learning* terdapat lebih banyak *hidden layer*, yang dapat berjumlah lebih dari tiga *layer* (termasuk *input* dan *output*) atau bahkan hingga mencapai ratusan. Algoritma jaringan saraf *Deep Learning* tidak memerlukan informasi apapun terhadap data yang akan dipelajari. Algoritma dapat melakukan *tuning* (penyetelan) secara mandiri dan melakukan pemilihan model yang paling optimal.

## 2.6 Long Short Term Memory (LSTM)

LSTM sering digunakan untuk mengatasi kekurangan yang dijumpai pada jaringan syaraf berulang, yang berupa fenomena besarnya *gradient* yang menghilang. LSTM memiliki kemampuan generalisasi yang kuat, dan kemampuan *learning* yang baik untuk himpunan data besar dan kecil, sekaligus mempunyai banyak kelebihan dalam memproses data *non-linear*, yang dapat meningkatkan akurasi peramalan beban listrik jangka pendek (Zhu et al, 2021)]. LSTM dapat menggunakan ukuran data yang lebih besar dan menggunakan semua informasi data sebagai masukan, untuk membangun *deep network* (Hocreiter & Schmidhuber, 1997).

LSTM memiliki tiga gerbang yang mengendalikan penggunaan dan memperbarui informasi teks terdahulu yaitu *input gate*, *forget gate*, dan *output gate*. Dalam memproses data masukan, LSTM menggunakan tahapan-tahapan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.





Gambar2.5. Tahapan Deep Learning LSTM

Langkah pertama dimulai dari *forget gate* ( $f_t$ ), gerbang ini membaca nilai  $S_{t-1}$  dan  $x_t$ . Nilai dari *forget gate* adalah antara 0 dan 1. Informasi yang kurang dibutuhkan terhadap kasus yang dikelola akan dihilangkan menggunakan fungsi sigmoid ( $\sigma$ ). Langkah kedua adalah informasi baru apa yang akan digunakan di bagian *cell state* ( $C_t$ ). Proses ini mengalami dua bagian yaitu gerbang sigmoid ( $\sigma$ ) memutuskan nilai apa yang akan diperbarui dan menggunakan fungsi aktivasi tanh yang membentuk kandidat konteks baru ( $\tilde{C}_t$ ). Langkah ketiga yaitu dengan memperbarui nilai *cell state* lama ( $C_{t-1}$ ) menjadi *cell state* baru ( $C_t$ ). Nilai *cell state* lama ( $C_{t-1}$ ) dikalikan dengan  $f_t$ . Kandidat konteks baru  $\tilde{C}_t$  dikalikan dengan  $i_t$  untuk menyertakan seberapa banyak kandidat konteks baru. Kedua hasil tersebut ditambahkan. Langkah terakhir terdapat pada komponen output gate, dengan menjalankan sigmoid ( $\sigma$ ) untuk menghasilkan nilai *output* ( $o_t$ ) dan memproses *cell state* ( $C_t$ ) pada aktivasi tanh. Setelah itu proses tersebut akan menghasilkan nilai  $S_t$  (Hocreiter & Schmidhuber, 1997).

## 2.7 Pengukuran Kesalahan Prakiraan

Pemilihan model terbaik pada kriteria in sample dan out data sample dapat dilakukan menggunakan perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) yang dirumuskan sebagai berikut.

$$RMSE = \left( \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} \right)^{1/2} \quad (1)$$

Perhitungan kriteria pemilihan model terbaik dari data out sample juga dapat dilakukan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE merupakan suatu persentase kesalahan rata-rata absolut. Rumus umum dari MAPE dapat dituliskan sebagai berikut:

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{\hat{y}_i} \times 100\% \quad (2)$$

$y_i$  : nilai hasil observasi

$\hat{y}_i$  : nilai hasil prediksi

$i$  : urutan data pada database

$n$  : jumlah data

sebuah skala untuk menilai keakuratan model dikembangkan oleh (Lewis, 1982) ditunjukkan pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Skala penilaian akurasi forecasting**

Interval	MAPE
< 10	Peramalan Sangat Akurat
10 - 20	Peramalan Baik
20 - 50	Peramalan layak
> 50	Peramalan Kurang Akurat



## BAB 3

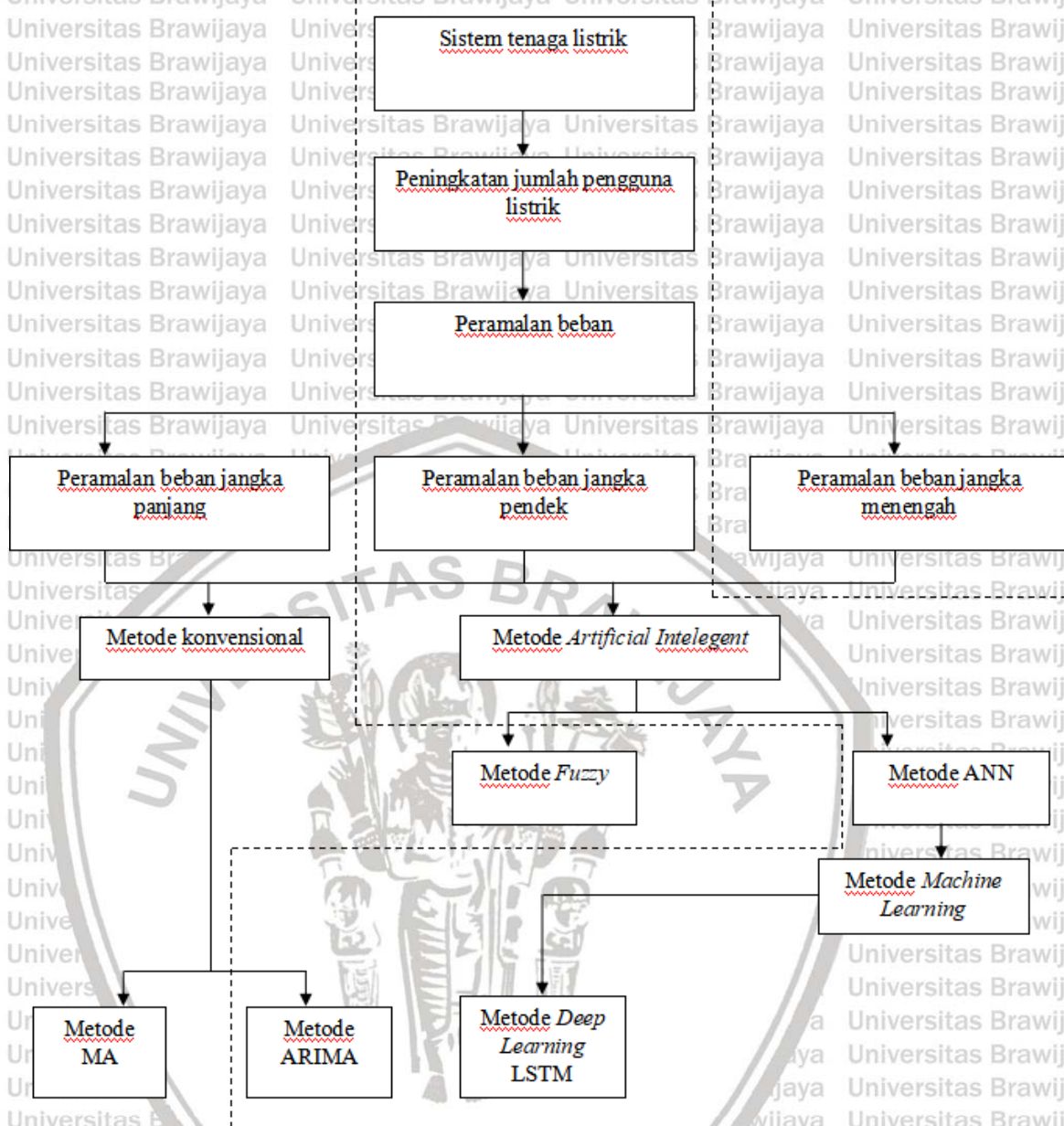
### KONSEP PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Pemikiran

Prakiraan beban listrik jangka pendek memiliki tujuan untuk memperoleh besaran konsumsi listrik per hari bagi para operator dalam pengendalian mesin pembangkit listrik.

Langkah pertama dalam penentuan prakiraan beban listrik yaitu meninjau dan menganalisis pola beban listrik per hari selama satu hingga beberapa minggu. Pola beban listrik per hari menggambarkan perilaku konsumen atau pelanggan dalam penggunaan energy listrik. Beban listrik saat ini disebabkan oleh beban beberapa waktu yang lalu, misalnya beban hari Senin diakibatkan oleh beban listrik pada hari Sabtu dan Minggu. Dengan kata lain, beban listrik jam ke- 21 diakibatkan oleh beban listrik 20 jam sebelumnya. Banyak metode dalam analisis peramalan beban baik itu secara konvensional maupun yang terbaru seperti *artificial intiligent*, salah satunya adalah *Neural Network* yang lebih dikembangkan menjadi metode *Deep learning*. Metode *deep learning* merupakan beberapa layer pada suatu jaringan. Pada layer tersebut dinamakan sebagai gabungan dari simpul-simpul. Sebuah simpul adalah menjadi tempat terjadinya perhitungan. Dalam penelitian ini, prakiraan beban jangka pendek sistem kelistrikan dilakukan menggunakan metode *Deep Learning LSTM* dan metode *ARIMA*.

Secara umum konsep tentang peramalan beban menggunakan *Deep Learning LSTM* ditunjukkan pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Konsep Kerangka Pemikiran**

### 3.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel yang digunakan yaitu beban listrik harian untuk daerah kota Batu. Variabel menggunakan parameter yang beberapa meliputi:

1. Peramalan beban menggunakan metode *Deep Learning LSTM* paramaternya adalah Waktu dalam harian untuk beban puncak, waktu tertentu, temperatur, kecepatan angin dan curah hujan.



2. Peramalan beban menggunakan metode ARIMA parameternya adalah Waktu dalam harian untuk beban puncak, waktu tertentu temperatur, kecepatan angin dan curah hujan.

### 3.3 Hipotesis

Penelitian ini menggunakan tahapan-tahapan secara urut kemudian disusun dengan sistematis untuk memperoleh hasil berdasarkan teori. Tahapan-tahapan penelitian tersebut mencakup studi literatur, persiapan atau pengambilan data, dan pengolahan data. Selanjutnya dilakukan analisis dan evaluasi hasil penelitian sehingga dapat dibuat kesimpulan. Hipotesis dari peramalan beban listrik jangka pendek ini adalah bahwa semakin banyak data *training* maka data *testing* yang dihasilkan akan lebih baik.



## BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Studi Pustaka

Pada penelitian ini studi pustaka didapatkan dari berbagai sumber baik dalam bentuk jurnal dan *proceedings* maupun buku teks yang relevan. Jurnal dan *proceedings* diambil dari jurnal IEEE, baik jurnal nasional maupun internasional. Literatur dari buku teks diambil dari buku cetak, *e-book*, dan lain-lain yang sesuai dalam rumusan masalah penelitian ini.

### 4.2 Pengumpulan Data

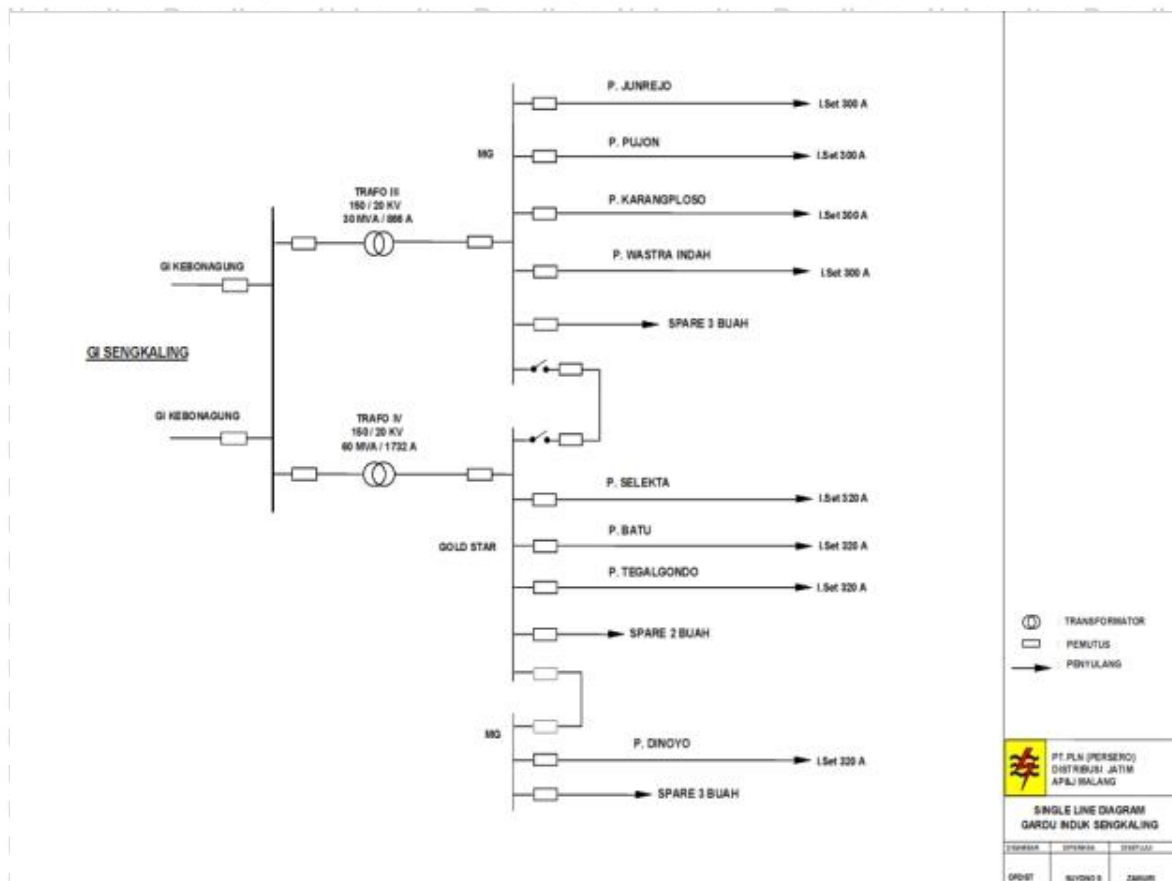
Penggunaan data penelitian ini merupakan data konsumsi beban listrik di Unit Layanan Pelanggan Kota Batu pada tanggal 1 Januari - 31 Desember 2020 yang diperoleh dari PT. PLN.

### 4.3 Data Penelitian

Penelitian ini memerlukan data daya beban listrik pada sistem Gardu Induk (GI) Sengkaling dalam satuan megawatt (MW). Acuan dalam pengolahan data penelitian menggunakan data beban listrik harian terdahulu. Sampel dalam jangka waktu tertentu diambil untuk menganalisis karakteristik berdasarkan peramalan.

PT. PLN GI Sengkaling merupakan area pelayanan dari salah satu wilayah jaringan Malang, yang terdiri dari 11 GI dan mempunyai 74 Penyulang. GI Sengkaling memiliki fungsi untuk menyalurkan jaringan listrik di Kota Batu. GI Sengkaling memiliki delapan Penyulang untuk dilayani antara lain yaitu Penyulang Pujon, Penyulang Panorama, Penyulang Karangploso, Penyulang Wastra Indah, Penyulang Selecta, Penyulang Batu, Penyulang Predator, dan Penyulang Junrejo. Diagram sistem *single line* dapat dilihat pada Gambar 4.1.





Gambar 4.1 Diagram Single Line Gardu Induk Sengkaling  
Sumber: PT. PLN Unit Layanan Pelanggan Kota Batu, Malang

Gambar 4.1 menampilkan GI Sengkaling yang disuplai oleh dua sumber SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi) tegangan 150 kV, yang terkoneksi dengan GI Kebonagung. GI Sengkaling membagi beberapa penyulang ke dalam 2 transformator yaitu transformator III tegangan 150/20 kV daya sebesar 30 MVA dengan nilai pembatas arus sebesar 866 A dan Transformator IV tegangan 150/20 kV daya sebesar 60 MVA dengan nilai pembatas arus beban sebesar 1732 A. Data tiap penyulang dari tiap transformator sebagai berikut.

Transformator III melayani empat penyulang adalah sebagai berikut:

- 1) Penyulang Pujon dengan daya 5.29 MW
- 2) Penyulang Junrejo dengan daya 5.90 MW
- 3) Penyulang Karangploso dengan daya 7.5 MW
- 4) Penyulang Wastra Indah dengan daya 6.8 MW

Transformator IV terdapat empat Penyulang yaitu sebagai berikut:

- 1) Penyulang Selekt dengan daya 6.5 MW
- 2) Penyulang Batu dengan daya 6.85 MW
- 3) Penyulang Tegalondo dengan daya 9.9 MW
- 4) Penyulang Dinoyo dengan daya 9.1 MW

Penyulang GI Sengkaling dan kapasitas nilai arus ditunjukkan pada table berikut.

**Tabel 4. 1 Nama Penyulang di GI Sengkaling dan kapasitas arusnya.**

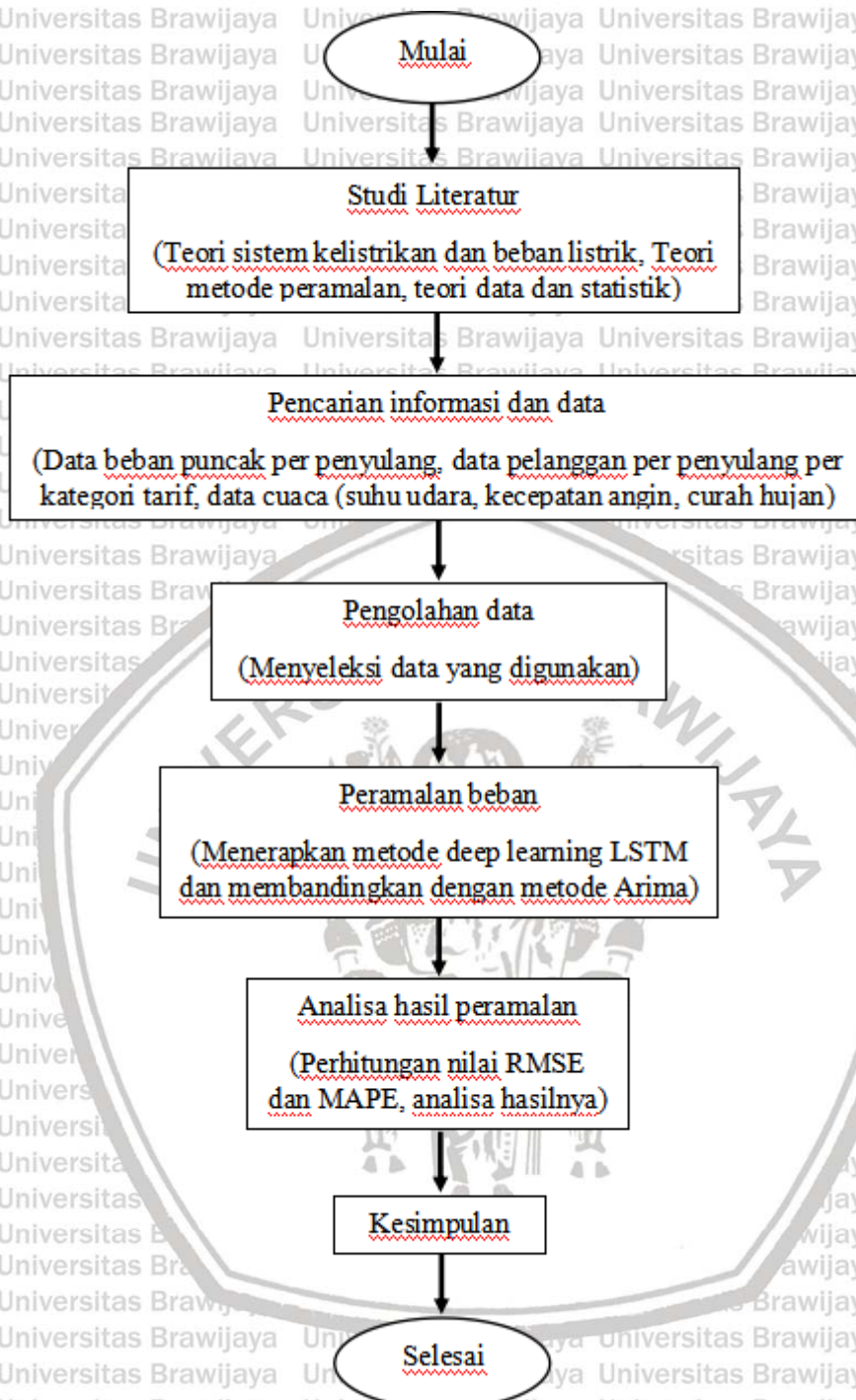
<b>Transformator III, 30 MVA</b>		<b>Transformator IV, 60 MVA</b>	
<b>Penyulang</b>	<b>Arus Listrik (A)</b>	<b>Penyulang</b>	<b>Arus Listrik (A)</b>
Karangploso	300	Batu	320
Wastra Indah	300	Dinoyo	320
Junrejo	300	Selecta	320
Pujon	300	Tegalondo	320

Sumber: PT. PLN Unit Layanan Pelanggan Kota Batu, Malang

#### **4.4 Tahapan Penelitian:**

Penelitian dalam meramalkan beban listrik ini dibagi dalam beberapa langkah secara berurutan dan sistematis untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan teori yang sudah dijelaskan. Alur penelitian dijelaskan pada gambar 4.2





Gambar 4.2 Diagram tahapan penelitian

Diagram alir tersebut dijelaskan pada uraian berikut.

- 1) Peneliti melakukan studi pustaka dengan mengumpulkan informasi dan referensi melalui jurnal, buku, artikel dan sumber informasi dari internet sebagai acuan penelitian. Referensi yang diperoleh seperti teori peramalan, beban listrik, data dan statistik.

- 2) Data yang diperoleh selanjutnya dipilah agar sesuai dengan tujuan penelitian. Pemilahan data tersebut akan dipakai sebagai acuan metode *Deep Learning LSTM* dan *ARIMA* untuk memprakirakan nilai beban puncak konsumsi listrik.
- 3) Tahapan peramalan beban menggunakan data yang telah dipilah kemudian dianalisis dengan metode *Deep Learning LSTM* dan Metode *ARIMA* untuk memperoleh data peramalan.
- 4) Data peramalan yang diperoleh kemudian dianalisis tingkat akurasinya. Perolehan data peramalan dari metode *Deep Learning LSTM* dan metode *ARIMA* akan dibandingkan dengan data aktual yang ada.

#### 4.5 Peramalan Beban

Prakiraan beban listrik jangka pendek bertujuan untuk memperoleh besar beban konsumsi listrik per hari selama satu minggu kedepan bagi para pengendali mesin pembangkit listrik. Langkah pertama untuk memperkirakan beban listrik yaitu menganalisis pola beban listrik per hari selama tujuh hari hingga sampai beberapa hari. Pola beban listrik per hari menunjukkan perilaku konsumen atau pelanggan dalam pemakaian energi listrik. Dalam penelitian ini, prakiraan beban jangka pendek sistem kelistrikan menggunakan metode *Deep Learning LSTM* dan *ARIMA*.

#### 4.6 Analisis Metode *Deep Learning* model LSTM

Dalam menggunakan analisis metode *deep learning LSTM* untuk peramalan beban jangka pendek dibutuhkan empat proses yaitu input data beban, *Preprosesing* mengenai *training* dan *testing*, Proses *Deep Learning LSTM*, Hasil nilai *forecast* dan nilai error.

Variabel dari *DLLSTM* yang mengoptimasi injeksi dijelaskan pada table berikut.

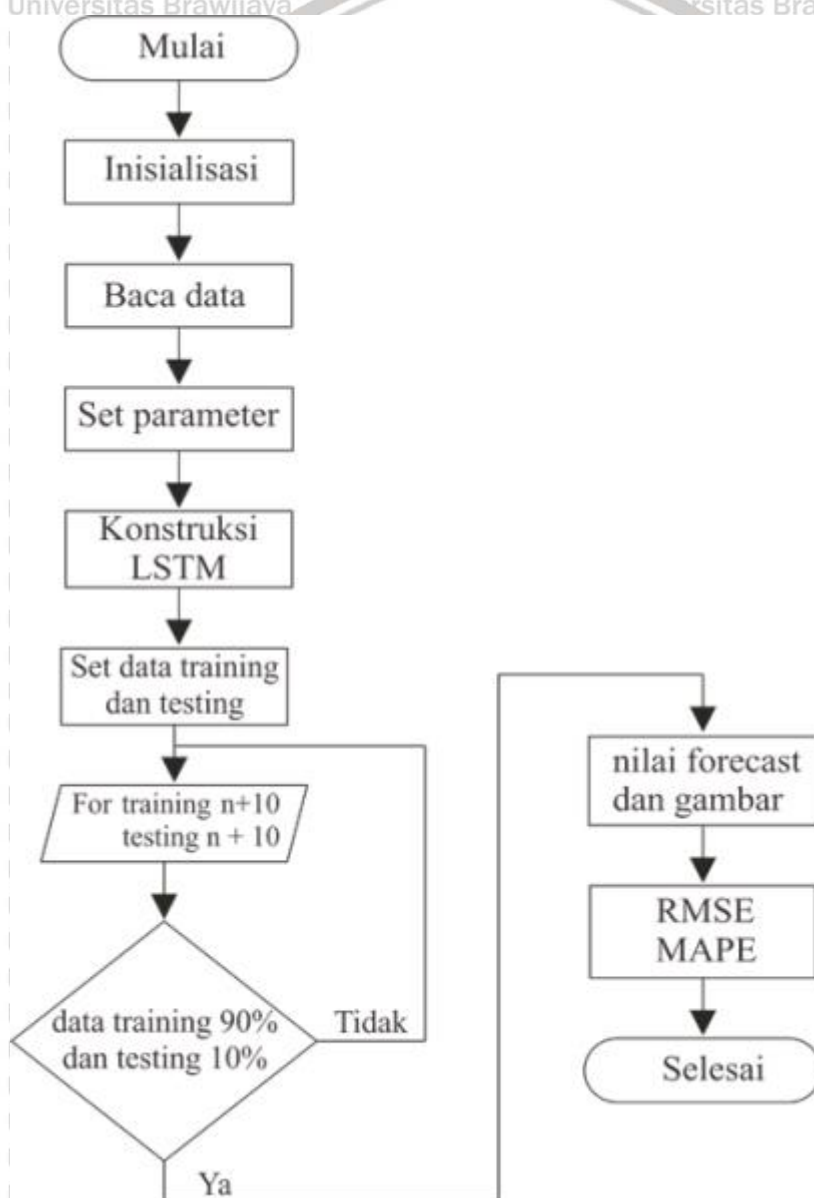
**Tabel 4.2 Variabel parameter *Deep Learning LSTM* Ke Sistem**

Parameter	Deskripsi
Input Layer	1. Data pelanggan rumah tangga
	2. Data pelanggan sosial dan publik
	3. Data pelanggan usaha
	4. Data temperature
	5. Data kecepatan angin



6. Data curah hujan	
Hidden Layer	Hasil Percobaan
Output Layer	Prakiraan beban
	Setting maksimum
Fungsi Training	Hasil percobaan

Gambar 4.3 merupakan diagram alir menggunakan metode *deep learning* LSTM, yang diharapkan dapat meningkatkan kepresisian dan akurasi deteksi prakiraan beban lebih baik.



Gambar 4.3 Diagram alir metode *deep learning* LSTM.

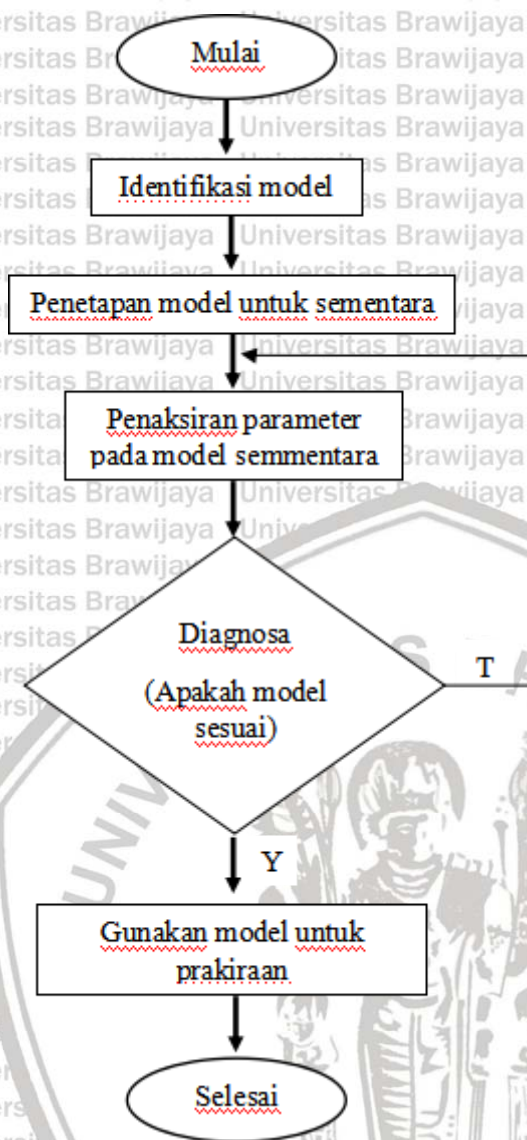
Data *input* yang digunakan adalah data beban puncak harian per penyulang. Data tersebut dikonversi menjadi data beban puncak harian dengan satuan MW. Setelah itu data *input* dan data variabel prakiraan beban diinisialisasi. Variabel data yang digunakan sebagai parameter adalah data jumlah pelanggan per golongan tarif dan data cuaca. Data *output* penelitian ini adalah data beban puncak per hari dengan satuan MW. Peneliti membuat pemodelan LSTM dengan 40 *hidden layer*, iterasi sebanyak 100. Proses peramalan akan disimulasikan secara bertahap dengan melakukan set data latih dengan data uji secara bertahap yang mengikuti skenario perbandingan data latih dengan data uji 50 % / 50 %, 60 % / 40 %, 70 % / 30 %, 80 % / 20 %, dan 90 % / 10 %. Pemodelan LSTM dapat menghasilkan *output* data prakiraa beban puncak harian, grafik data beban puncak dan data prakiraan beban puncak harian, dan nilai RMSE / MAPE.

#### 4.7 Analisis Metode ARIMA

Dalam menggunakan analisis metode ARIMA untuk peramalan beban jangka pendek dibutuhkan empat proses yaitu pembentukan arsitekstur jaringan, pengujian arsitektur jaringan, pengujian beban listrik, hasil nilai *forecast* dan nilai *error*. Metode ARIMA digambarkan pada diagram berikut.







Gambar 4.4 Diagram alir metode ARIMA.

Pendekatan yang digunakan dalam metode ARIMA adalah metode *Box-Jenkins*. Metode tersebut menggunakan beberapa tahapan untuk menetapkan parameter dan pengujian ARIMA sebelum dipakai untuk model peramalan.

#### 1. Tahap Identifikasi

Tahapan ini merupakan tahapan untuk menggali dan menetapkan nilai  $p$ ,  $d$  dan  $q$  dengan fungsi autokorelasi (*Autocorrelation Function* (ACF)) dan autokorelasi parsial (*Partial autocorrelation function* (PACF)).

#### 2. Tahap Estimasi

Setelah diperoleh nilai  $p$  dan  $q$ , peneliti melakukan estimasi terhadap parameter MA dan AR pada model. Estimasi dapat memakai cara kuadrat terkecil sederhana dan metode estimasi *non linier*.

### 3. Tahap Tes Diagnostik

Uji diagnostik dilakukan untuk mengetahui ketepatan spesifikasi model persamaan yang telah dilakukan uji signifikansi parameter pada tahapan sebelumnya. Model dikatakan tepat jika terdapat white noise pada residualnya. Model dikatakan tidak tepat jika tidak terjadi white noise sehingga harus dicari lagi spesifikasi yang lebih tepat.

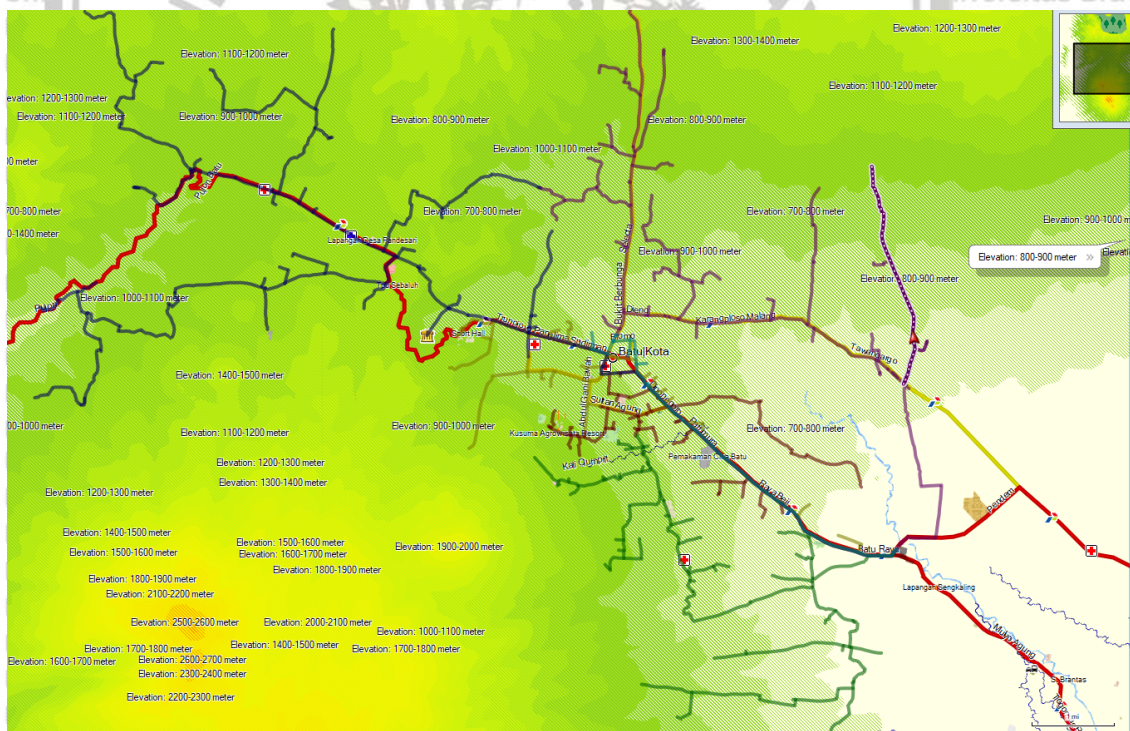




## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Jaringan Listrik Kota Batu Tahun 2020

Kota Batu resmi berdiri sebagai satuan administratif otonomi kota yang tidak lagi menjadi bagian dari Kabupaten Malang dan disahkan melalui UU No. 12/2001. Kota Batu terletak di koordinat 7°52' Lintang Selatan dan 112°31' Bujur Timur, dengan total luasan wilayah 199,1 km<sup>2</sup>. Dilihat dari kelerengannya, sebagian besar kota Batu berada di daerah dataran tinggi dan daerah perbukitan yang memiliki lembah-lembah di kaki Pegunungan Arjuna-Welirang dan pegunungan Panderman - Butak - kawi. Ketinggian wilayahnya berada diantara 700 – 1.700 mdpl. Hal tersebut membuat cuaca di Kota Batu dingin dengan suhu rata-rata sekitar 11°C – 22°C (BPS Kota Batu, 2013). Hingga akhir 2020, jumlah penduduk Kota Batu sebesar 213.046 jiwa, dan capaian pendapatan asli daerah sebesar Rp. 123,6 Milyar (<https://suryamalang.tribunnews.com>, 2021).



Gambar 5.1 Penyulang yang memenuhi kebutuhan listrik Kota Batu.

Sistem kelistrikan Kota Batu disuplai oleh Gardu Induk Sengkaling, khususnya oleh Trafo III dengan kapasitas 30 MVA; dan Trafo IV dengan kapasitas 60 MVA. Suplai energi listrik tersebut kemudian dialirkan melalui tujuh penyulang. Berdasar data lapangan dari PT.



PLN (Persero) ULP Batu, berikut profil masing-masing penyulang tersebut per akhir tahun 2020:

a. Penyulang Pujon

- SUTM : 58,2 Kms
- SUTR : 90,7 Kms
- Gardu Distribusi : 68 unit, total kapasitas 61.290 KVA
- 22.406 pelanggan

b. Penyulang Panorama

- SUTM : 20,04 Kms
- SUTR : 90,7 Kms
- Gardu Distribusi : 68 unit, total kapasitas 67.790 KVA
- 10.929 pelanggan

c. Penyulang Batu

- SUTM : 58,2 Kms
- SUTR : 56,7 Kms
- Gardu Distribusi : 82 unit, total kapasitas 72.920 KVA
- 17.181 pelanggan

d. Penyulang Selecta

- SUTM : 59,6 Kms
- SUTR : 106,5 Kms
- Gardu Distribusi : 68 unit, total kapasitas 80.165 KVA
- 26.309 pelanggan

e. Penyulang Predator

- SUTM : 17,9 Kms
- SUTR : 28,9 Kms
- Gardu Distribusi : 47 Unit, total kapasitas 81.670 KVA
- 5.698 pelanggan

f. Penyulang Junrejo

- SUTM : 19,9 Kms
- SUTR : 36,2 Kms
- Gardu Distribusi : 29 unit, total kapasitas 81.070 KVA
- 6.917 pelanggan

g. Penyulang Wastra Indah

- SUTM : 19,5 Kms
- SUTR : 32,5 Kms
- Gardu Distribusi : 43 unit, total kapasitas 68.910 KVA
- 8.671 pelanggan

## 5.2 Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu dengan LSTM

LSTM memiliki kemampuan generalisasi yang kuat, dan kemampuan learning yang baik untuk himpunan data besar dan kecil. Proses LSTM dilakukan dengan melakukan set parameter himpunan data cuaca harian Kota Batu – suhu udara; kecepatan angin; curah hujan

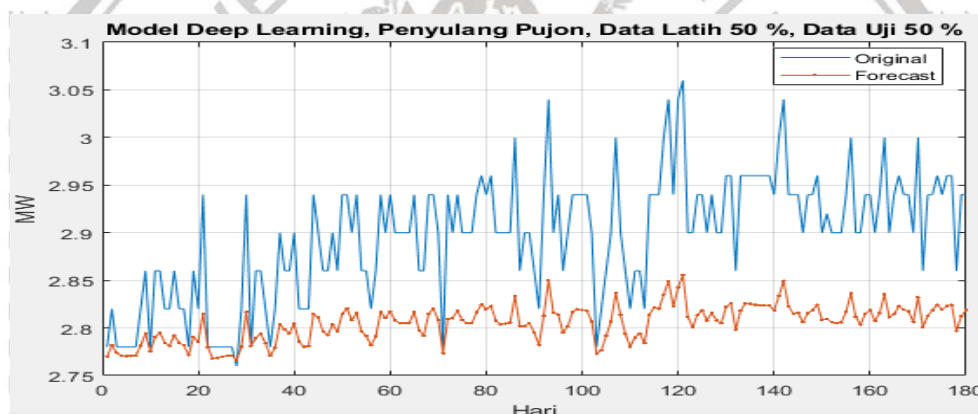


– dan data jumlah pelanggan per penyulang per kategori tarif per hari, selama satu tahun di 2020 yang difungsikan sebagai *input layer*. Proses peramalan akan disimulasikan secara bertahap mengikuti skenario pembagian data latih dengan data uji 50 % / 50 %, 60 % / 40 %, 70 % / 30 %, 80 % / 20 %, dan 90 % / 10 % dengan jumlah iterasi 100. Hasil data simulasi berupa *forecasting* data beban puncak harian divisualkan dalam bentuk grafik. Keakuratan hasil *forecasting* beban diukur dengan menggunakan parameter RMSE dan MAPE.

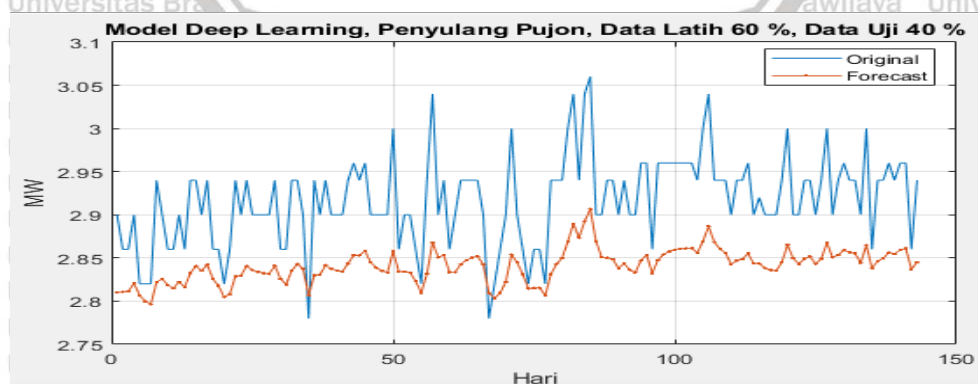
### 5.2.1 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Pujon dengan LSTM

Sepanjang tahun 2020, penyulang Pujon mencatat rata-rata beban puncak harian sebesar 2,91MW. Beban puncak harian tertinggi sebesar 4,18MW terjadi pada hari Rabu tanggal 22 Januari 2020. Beban puncak harian terendah sebesar 2,30MW tercatat hari Rabu tanggal 29 bulan April 2020. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang

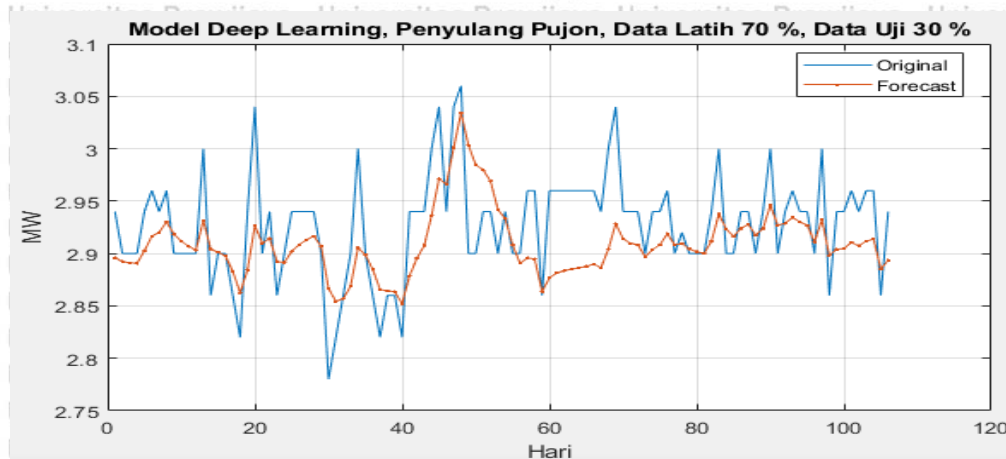
Pujon, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



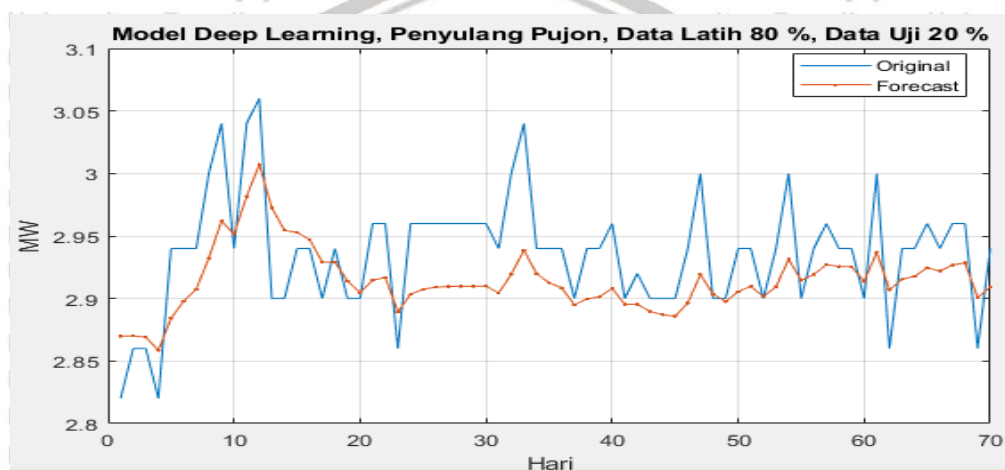
Gambar 5.2 Forecasting LSTM Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.



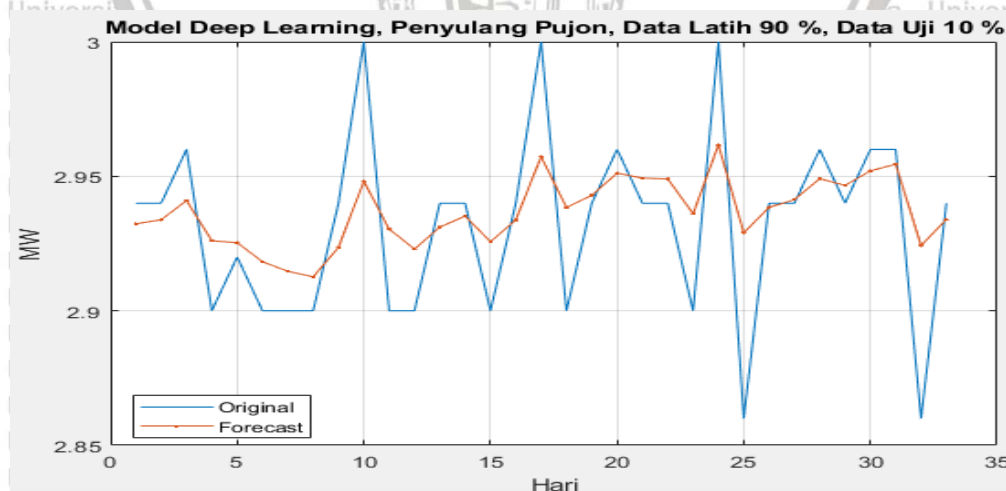
Gambar 5.3 Forecasting LSTM Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.



Gambar 5.4 Forecasting LSTM Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 70 / 30%.



Gambar 5.5 Forecasting LSTM Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.6 Forecasting LSTM Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 90 / 10%.



Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya dengan menghitung nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

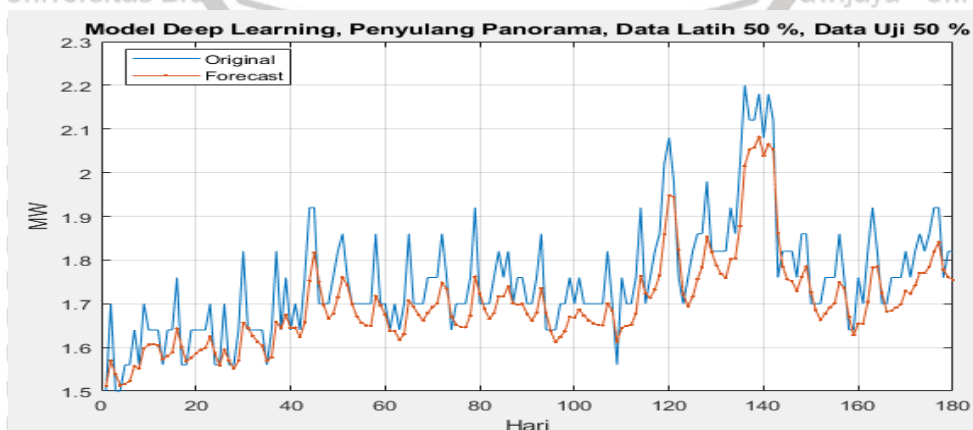
**Tabel 5.1 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Pujon dengan Metode LSTM**

Proporsi Data	RMSE	MAPE
50% - 50%	0.11089	3.4208
60% - 40%	0.083944	2.616
70% - 30%	0.044378	1.1973
80% - 20%	0.041299	1.1825
90% - 10%	0.031566	0.82946

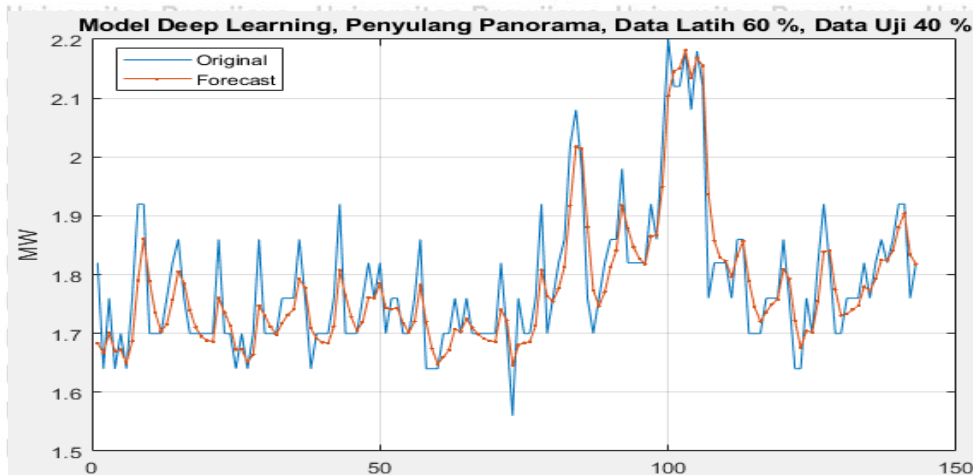
Sebagaimana terlihat pada Tabel 5.1, dapat dicermati bahwa perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data terjadi secara berurutan, teratur, dan membentuk pola. Polanya yaitu semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin kecil pula nilai RMSE dan MAPE nya. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian pada proporsi data latih 90% dan data uji 10% mencapai nilai RMSE terkecil di angka 0,031566, sekaligus nilai MAPE terkecil di angka 0,82946%.

### 5.2.2 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Panorama dengan LSTM

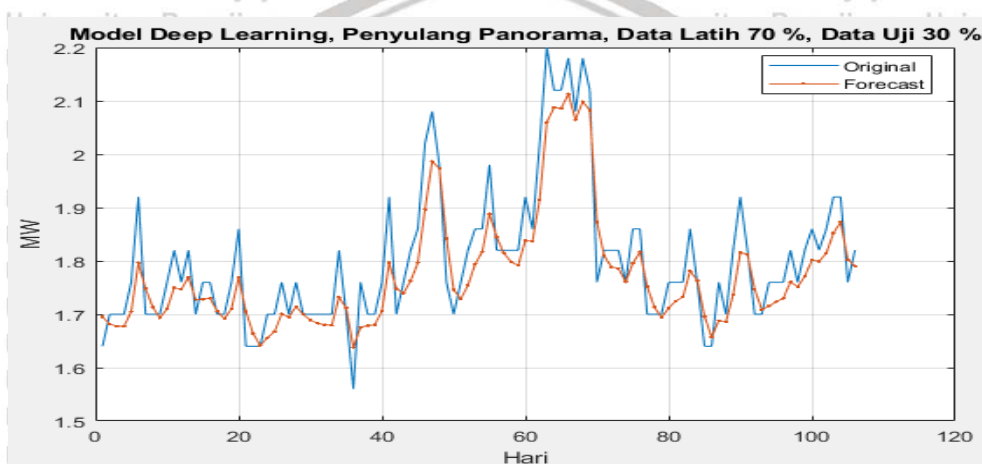
Sepanjang tahun 2020, penyulang Panorama mencatat rata-rata beban puncak harian sebesar 1,87MW. Beban puncak harian tertinggi sebesar 4,16MW terjadi pada hari Selasa tanggal 28 Januari 2020. Beban puncak harian terendah sebesar 1,20MW terjadi 5 hari di bulan Mei 2020. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Panorama, sesuai masing-masing skenario pembagian data latih dan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



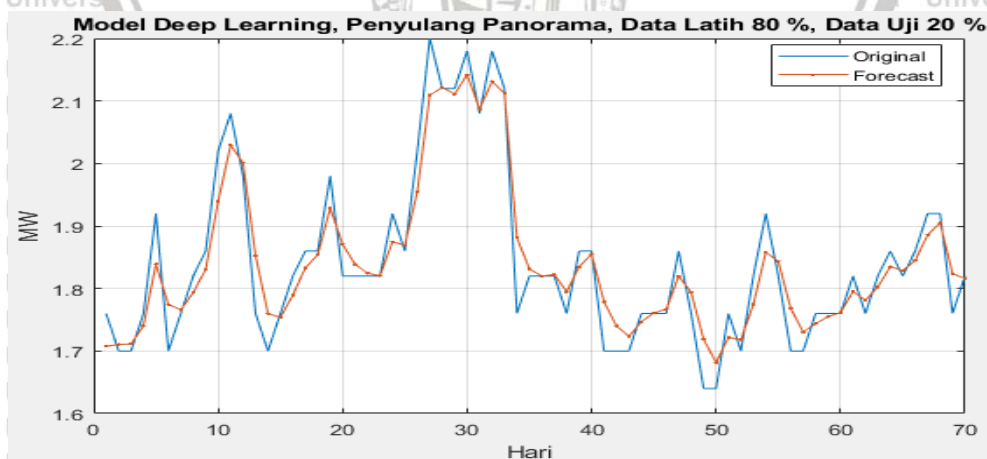
**Gambar 5.7 Forecasting LSTM Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.**



Gambar 5.8 Forecasting LSTM Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.

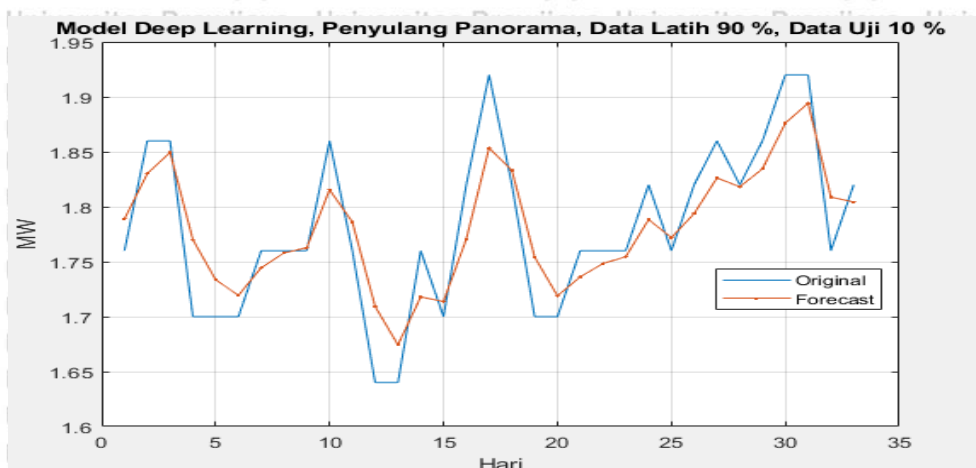


Gambar 5.9 Forecasting LSTM Penyulan Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.10 Forecasting LSTM Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.





Gambar 5.11 Forecasting LSTM Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan RMSE dan MAPE.

Tabel 5.2 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Panorama dengan Metode LSTM

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.05681	turun	2.5387	Turun
60% - 40%	0.050981		2.1838	
70% - 30%	0.054195	naik	2.4091	Naik
80% - 20%	0.041927	turun	1.7388	Turun
90% - 10%	<b>0.034388</b>	turun	<b>1.6224</b>	Turun

Keterangan

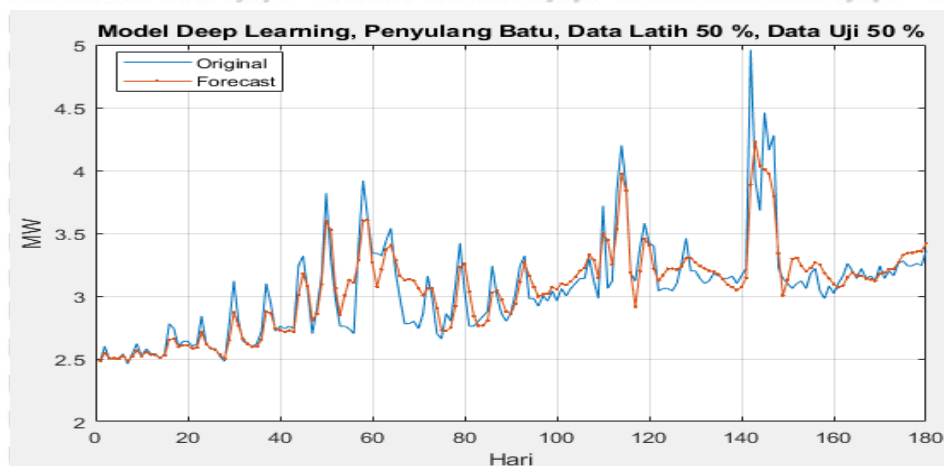
Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

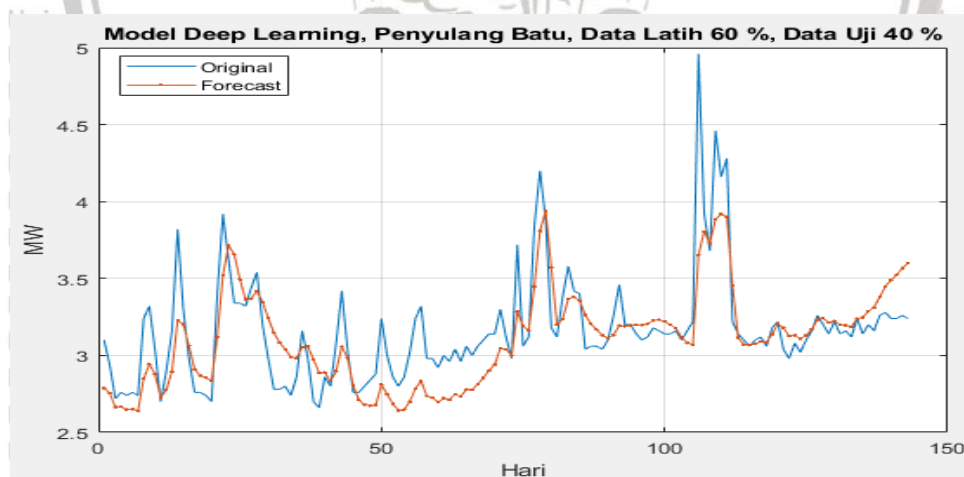
Sebagaimana pada peramalan beban penyulang Pujon, nilai RMSE dan MAPE terkecil pada peramalan beban puncak harian penyulang Panorama; juga dicapai oleh simulasi peramalan dengan proporsi data latih 90% dan data uji 10%. Capaian nilai RMSE terkecil adalah 0,034388, sementara capaian nilai MAPE terkecil adalah 1,6224%. Namun perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data di penyulang Panorama tidak sepenuhnya berurutan teratur. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian pada proporsi data latih dengan data uji 50% / 50% memperoleh nilai RMSE dan MAPE terbesar. Nilai tersebut kemudian terus menurun bertahap pada hasil simulasi kelompok proporsi data berikutnya, kecuali nilai RMSE dan MAPE pada simulasi peramalan dengan proporsi data latih 70%, yang justru naik kembali ke angka 0,054195 dan 2,4091%.

### 5.2.3 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Batu dengan LSTM

Sepanjang tahun 2020, penyulang Batu mencatat rata-rata beban puncak harian sebesar 2,96MW. Beban puncak harian tertinggi sebesar 4,42MW terjadi pada hari Sabtu tanggal 22 Februari 2020. Beban puncak harian terendah sebesar 2,12MW terjadi pada hari Rabu 29 April 2020. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Batu, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.

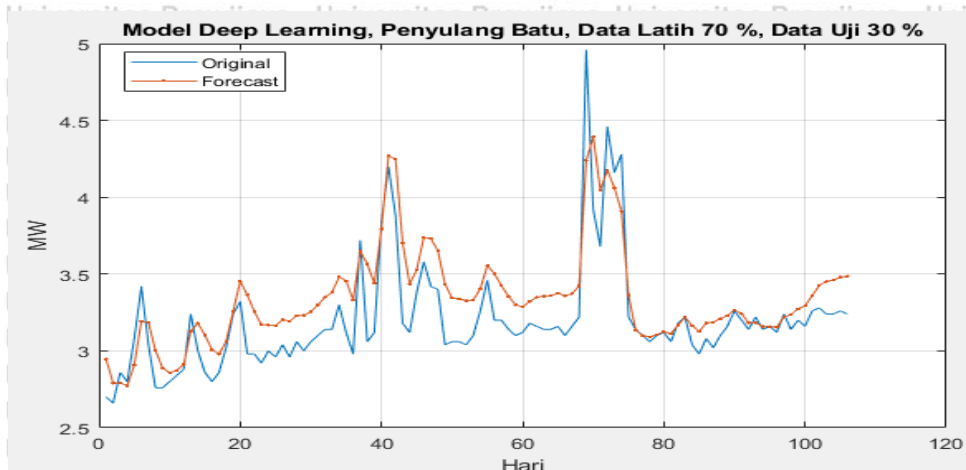


Gambar 5.12 Forecasting LSTM Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.

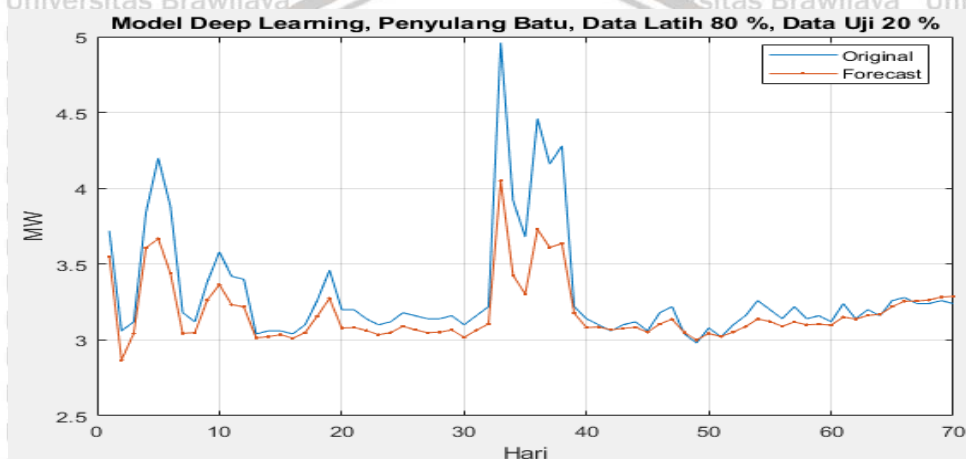


Gambar 5.13 Forecasting LSTM Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.

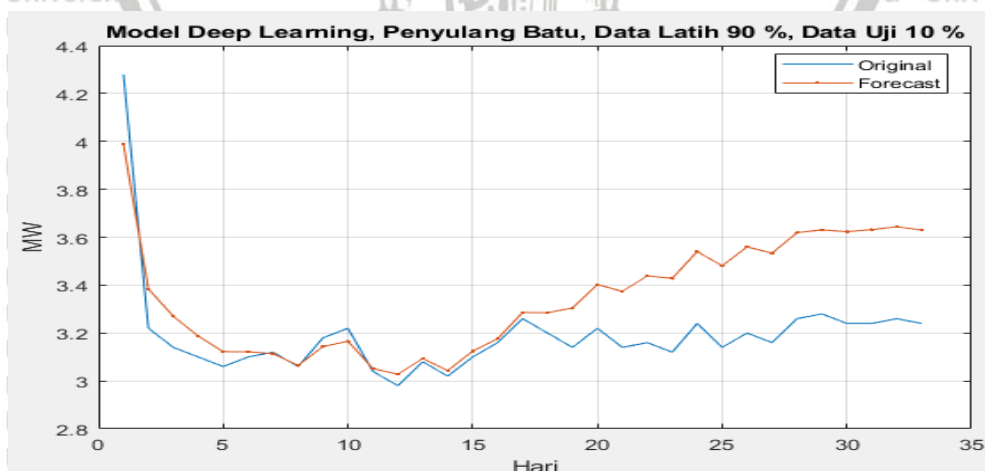




Gambar 5.14 Forecasting LSTM Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.15 Forecasting LSTM Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.16 Forecasting LSTM Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya dengan menghitung nilai *Root Mean Square Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

**Tabel 5.3 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Batu dengan Metode LSTM**

Proporsi Data	RMSE	MAPE
50% - 50%	0.19442	4.1018
60% - 40%	0.24687	5.8724
70% - 30%	0.19752	4.1008
80% - 20%	0.20633	3.5367
90% - 10%	<b>0.12367</b>	<b>2.6455</b>

Keterangan

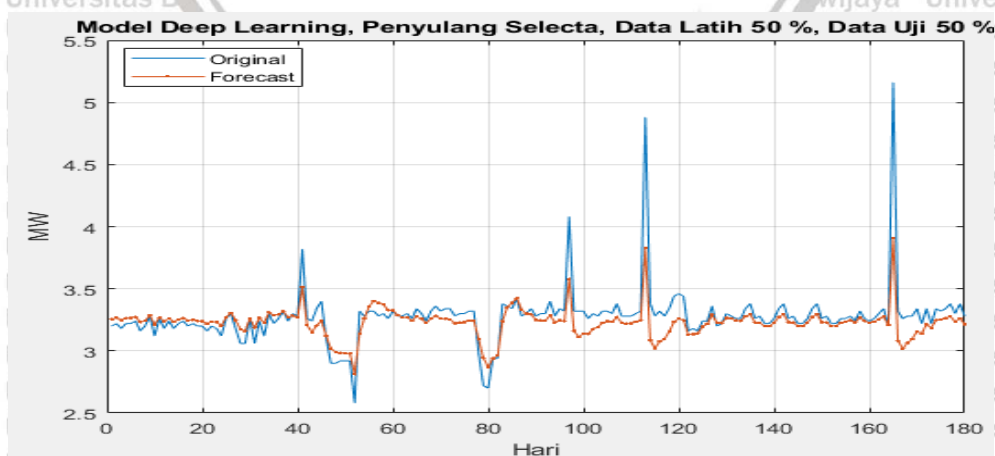
Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data di penyulang Batu relatif lebih acak, dan tidak terbentuk pola khusus. Tetapi sebagaimana dua penyulang sebelumnya, nilai RMSE dan MAPE terkecil masih dicapai oleh hasil simulasi peramalan beban puncak harian dengan proporsi data latih 90%, yaitu RMSE di angka 0,12367, dan MAPE di angka 2,6455%.

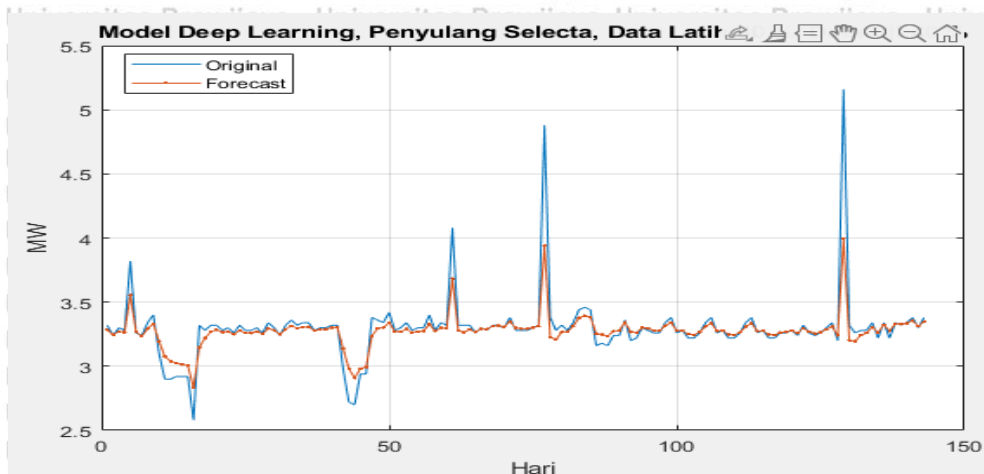
#### 5.2.4 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta dengan LSTM

Sepanjang tahun 2020, penyulang Selecta mencatat rata-rata beban puncak harian 3,25MW. Beban puncak harian tertinggi sebesar 5,38MW terjadi pada hari Rabu tanggal 11 Maret 2020. Beban puncak harian terendah di angka 2,58MW terjadi pada hari Minggu tanggal 23 bulan Agustus 2020. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Selecta, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.

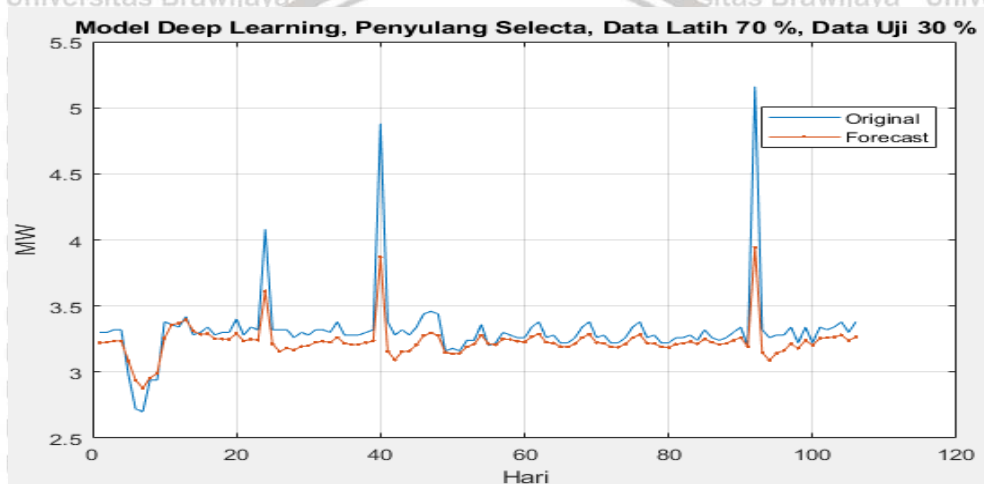


**Gambar 5.17 Forecasting LSTM Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.**

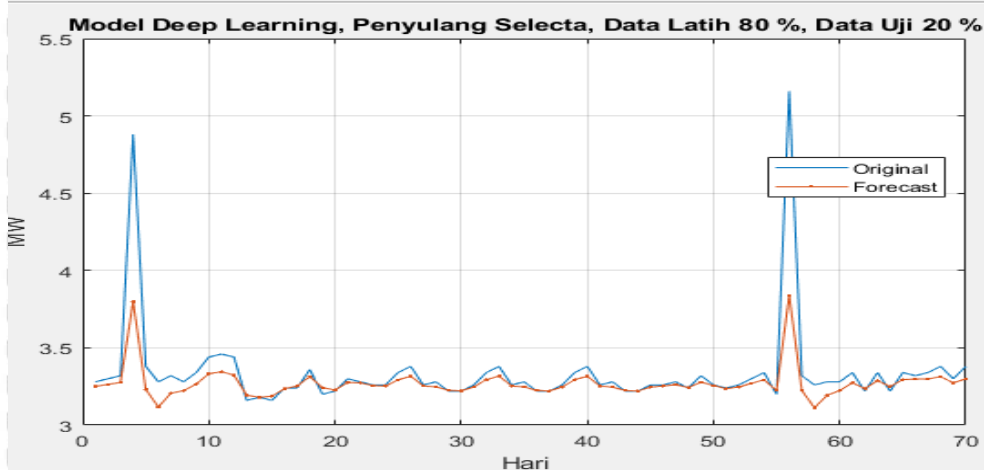




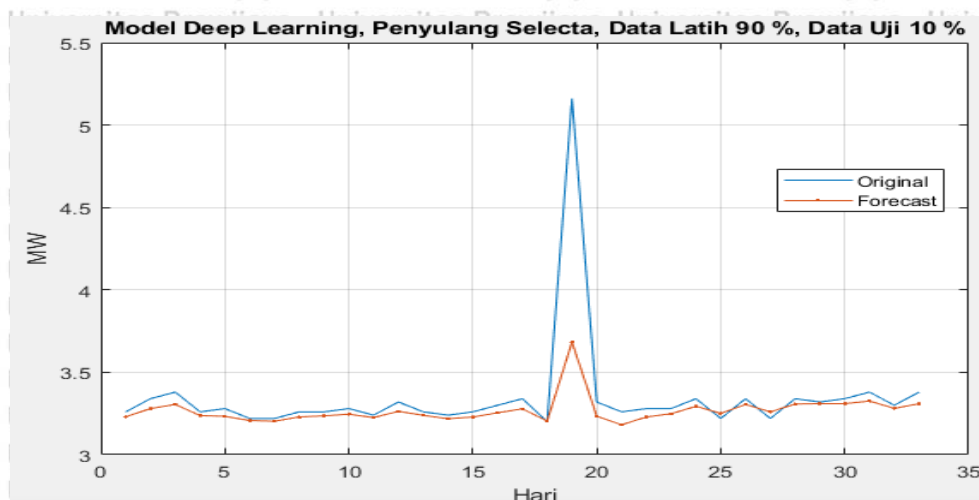
Gambar 5.18 Forecasting LSTM Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.



Gambar 5.19 Forecasting LSTM Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.20 Forecasting LSTM Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.21 Forecasting LSTM Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya dengan menghitung nilai

*Root Mean Square Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

Tabel 5.4 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta dengan Metode LSTM

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.15779	turun	2.5967	turun
60% - 40%	<b>0.14548</b>		<b>1.7817</b>	
70% - 30%	0.18262	naik	2.7524	naik
80% - 20%	0.21127	naik	1.8621	turun
90% - 10%	0.2607	naik	2.0314	naik

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Untuk pertama kalinya, tabel evaluasi hasil simulasi peramalan menunjukkan nilai RMSE dan MAPE terkecil tidak dicapai oleh peramalan beban puncak harian pada proporsi data latih 90%. Nilai RMSE dan MAPE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan beban puncak harian dengan proporsi data latih dan data uji 60%–40%, yaitu RMSE di angka 0,14548, dan MAPE di angka 1,7817%. Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data di penyulang Selecta juga acak, dan tidak terbentuk pola khusus.

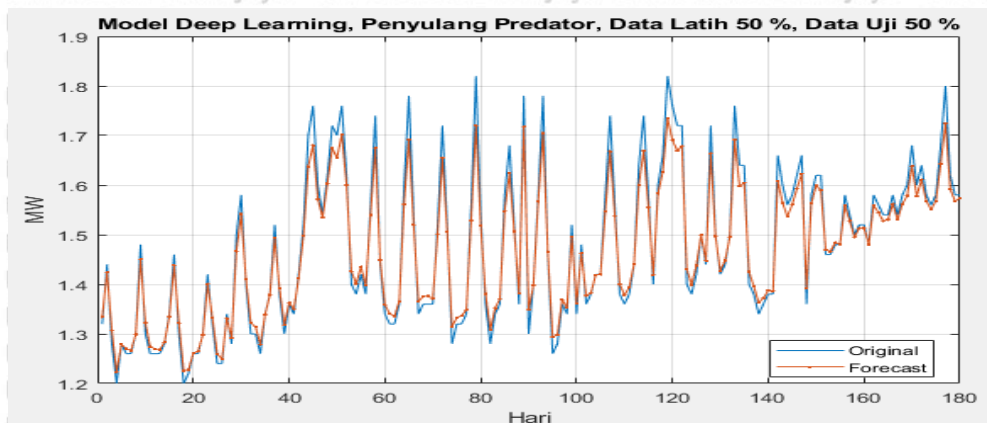
### 5.2.5 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator dengan LSTM

Sepanjang tahun 2020, penyulang Predator mencatat rata-rata beban puncak harian

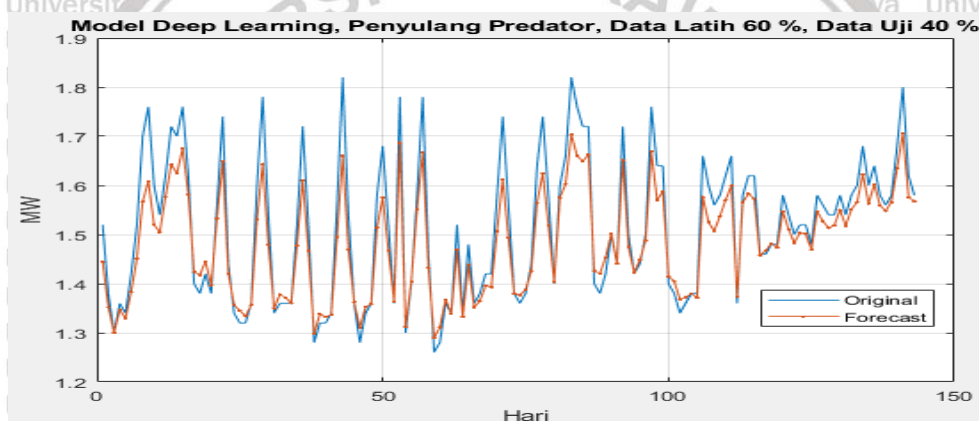
1,46MW. Beban puncak harian tertinggi di angka 3,72 MW terjadi pada hari Kamis tanggal 2 Januari 2020. Beban puncak harian terendah di angka 1 MW terjadi pada hari Selasa



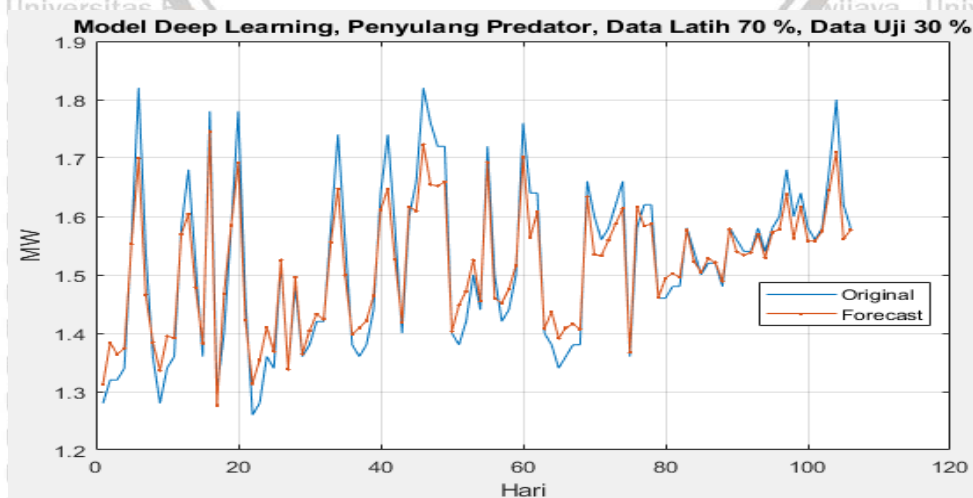
tanggal 28 April 2020. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Selecta, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



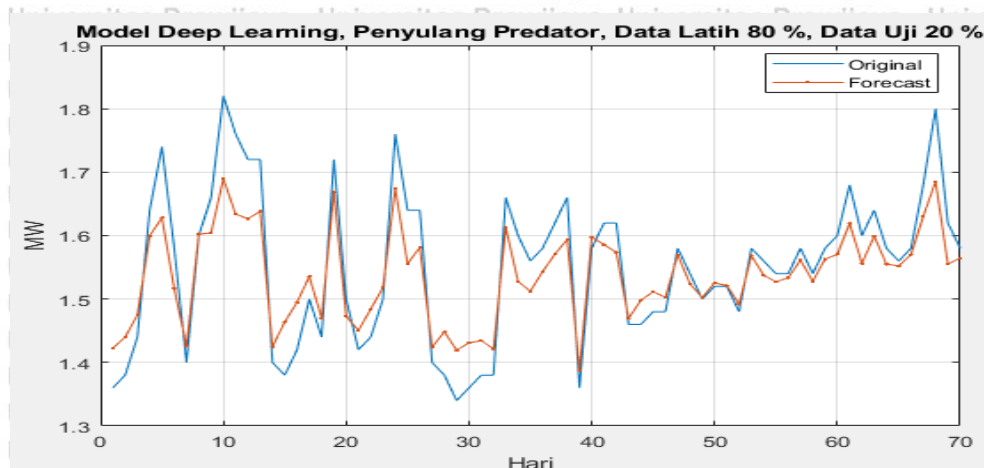
Gambar 5.22 Forecasting LSTM Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.



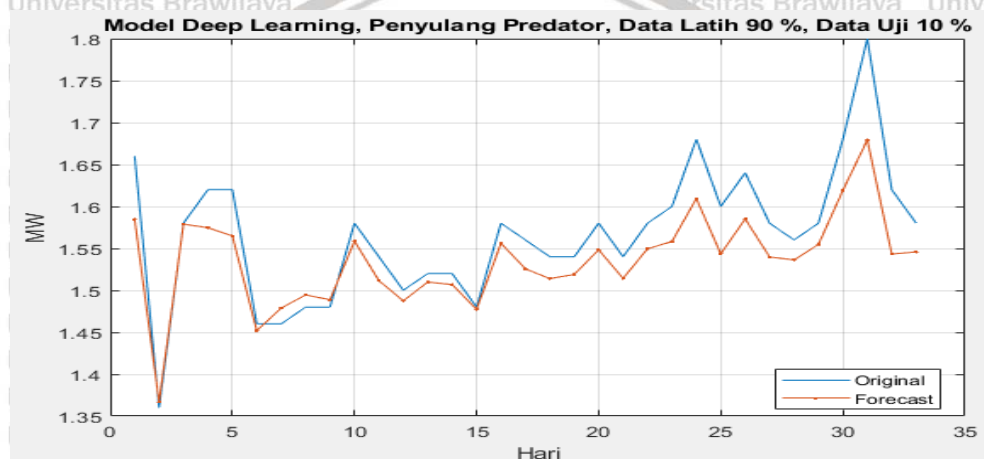
Gambar 5.23 Forecasting LSTM Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.



Gambar 5.24 Forecasting LSTM Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.25 Forecasting LSTM Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.26 Forecasting LSTM Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya dengan menghitung nilai

*Root Mean Square Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

Tabel 5.5 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator dengan Metode LSTM

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.029926		1.472	
60% - 40%	0.052629	naik	2.4634	naik
70% - 30%	0.043666	turun	2.2655	turun
80% - 20%	0.053028	naik	2.7648	naik
90% - 10%	0.042576	turun	2.1057	turun

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

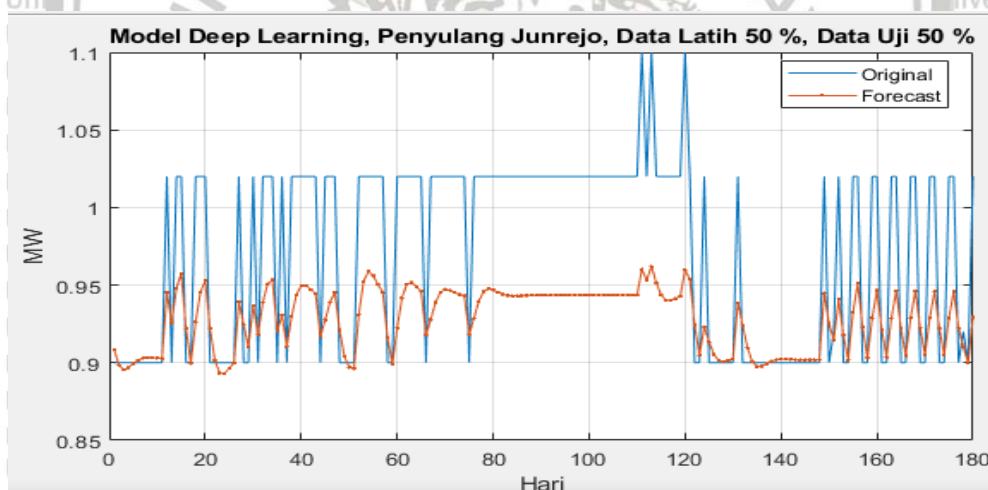
Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya



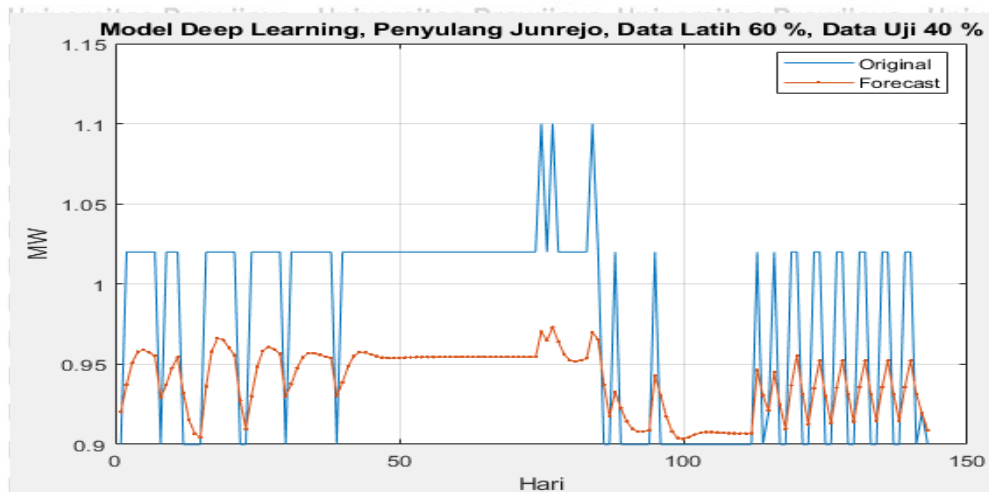
Tabel di atas menunjukkan perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data di penyulang Predator juga acak, tetapi membentuk pola unik tersendiri. Nilai RMSE dan MAPE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan beban puncak harian dengan proporsi data latih dan data uji 50%–50%, yaitu RMSE di angka 0,029926, dan MAPE di angka 1,472%. Kemudian pada hasil simulasi kelompok proporsi data latih dan data uji 60%–40%, 70%–30%, 80%–20%, dan 90%–10%, nilai tersebut naik-turun-naik-turun secara berurutan dan bertahap.

### 5.2.6 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo dengan LSTM

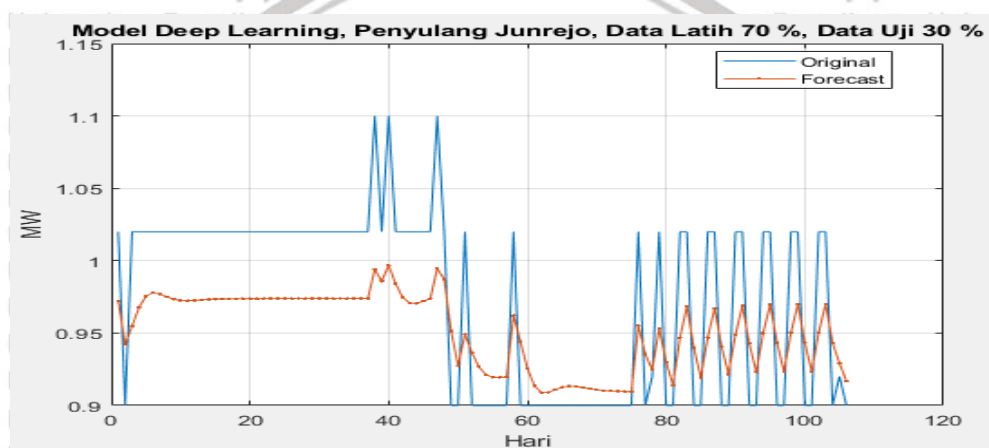
Sepanjang tahun 2020, penyulang Junrejo mencatat rata-rata beban puncak harian 0,93MW. Beban puncak harian tertinggi di angka 1,98MW terjadi pada 4 hari di awal bulan Februari 2020. Beban puncak harian terendah di angka 0,42MW terjadi pada bulan Januari 2020. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Junrejo, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



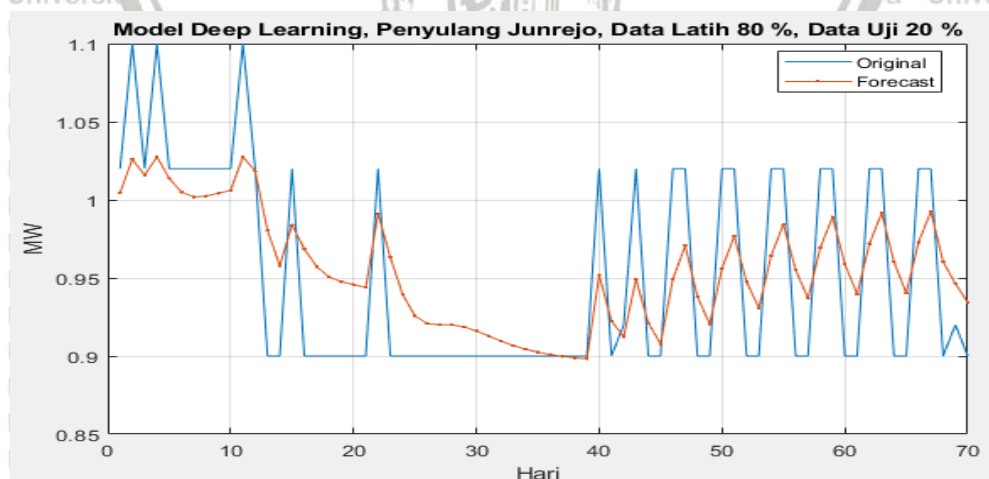
Gambar 5.27 Forecasting LSTM Penyulang Junrejo menggunakan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.



Gambar 5.28 Forecasting LSTM Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.

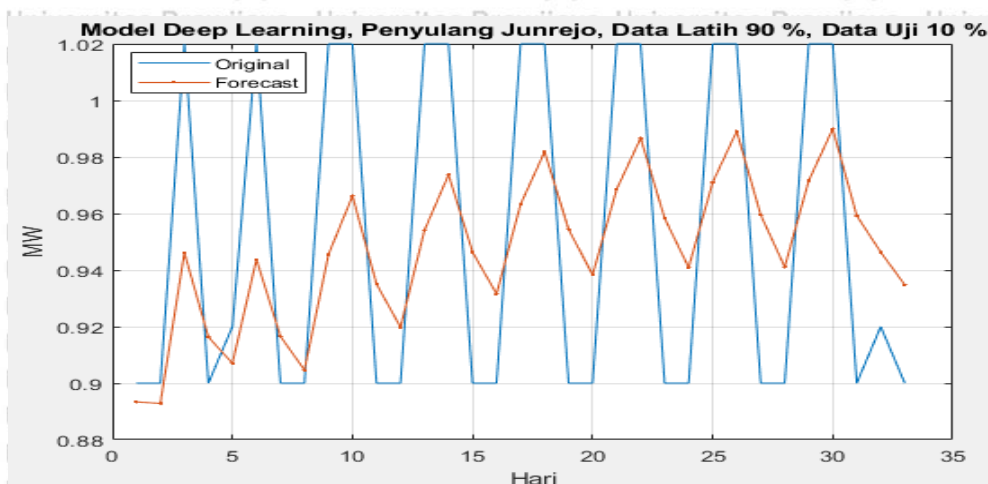


Gambar 5.29 Forecasting LSTM Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.30 Forecasting LSTM Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.





Gambar 5.31 Forecasting LSTM Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi dengan menghitung nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 5.6 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo dengan Metode LSTM

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.06075	turun	4.8201	naik
60% - 40%	0.0601		5.0918	
70% - 30%	0.043784	turun	3.9856	turun
80% - 20%	<b>0.041566</b>	turun	<b>3.634</b>	turun
90% - 10%	0.043892	naik	4.1271	naik

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

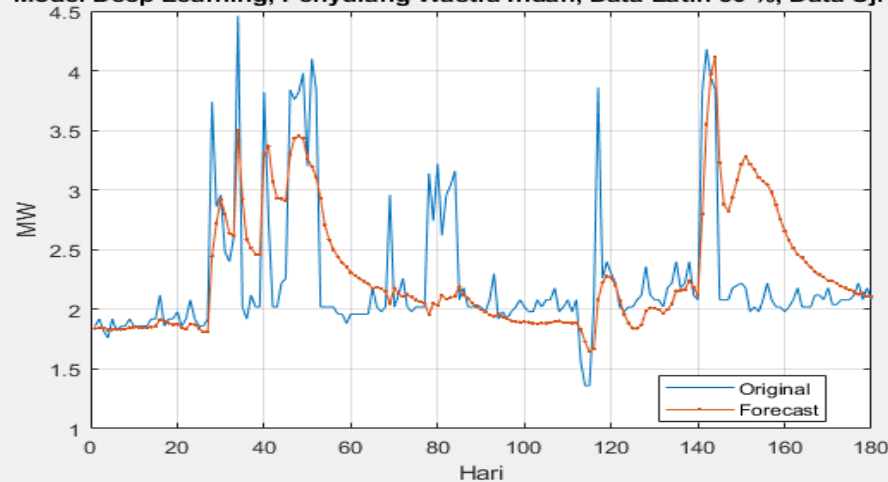
Sekali lagi tabel evaluasi hasil simulasi peramalan menunjukkan nilai RMSE dan MAPE terkecil tidak dicapai oleh peramalan beban puncak harian pada proporsi data latih 90%. Nilai RMSE dan MAPE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan beban puncak harian dengan perbandingan data latih dengan data uji 80 % / 20 %, yaitu RMSE di angka 0,041566, dan MAPE di angka 3,634%. Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data di penyulang Junrejo juga acak, dan tidak membentuk pola khusus.

### 5.2.7 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Wastra Indah dengan LSTM

Sepanjang tahun 2020, penyulang Wastra Indah mencatat rata-rata beban puncak harian 2,31MW. Beban puncak harian tertinggi di angka 5,24MW terjadi pada hari Kamis tanggal 9 Januari 2020. Beban puncak harian terendah di angka 1,28MW terjadi pada

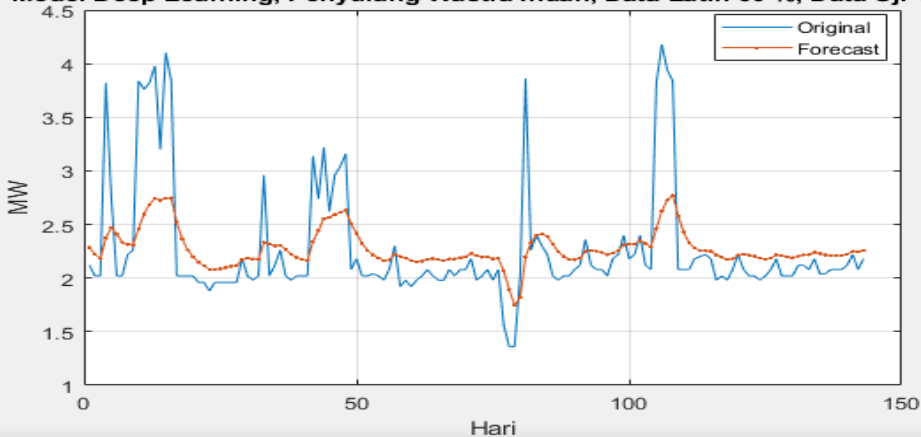
tanggal 24 Mei sampai 1 Juni 2020. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Wastra Indah, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.

**Model Deep Learning, Penyulang Wastra Indah, Data Latih 50 %, Data Uji 50 %**



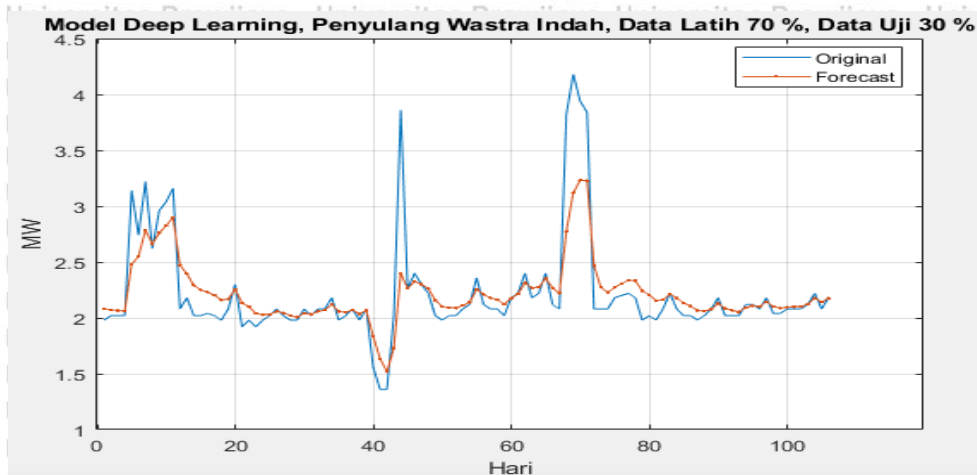
*Gambar 5.32 Forecasting LSTM Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.*

**Model Deep Learning, Penyulang Wastra Indah, Data Latih 60 %, Data Uji 40 %**

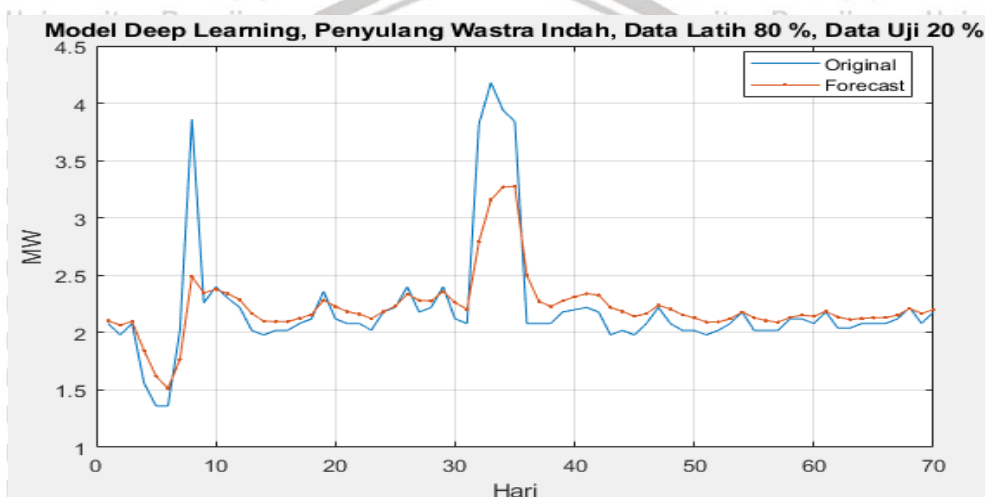


*Gambar 5.33 Forecasting LSTM Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.*

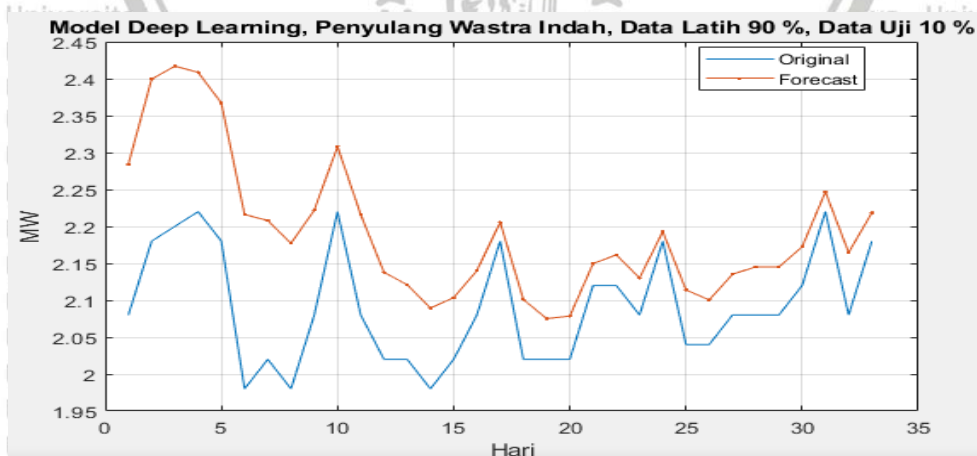




Gambar 5.34 Forecasting LSTM Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.35 Forecasting LSTM Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.36 Forecasting LSTM Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya dengan menghitung nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

**Tabel 5.7 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Wastra Indah dengan Metode LSTM**

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.48437		9.4865	
60% - 40%	0.45312	turun	7.9922	turun
70% - 30%	0.27115	turun	7.5187	turun
80% - 20%	0.28277	naik	<b>6.0752</b>	turun
90% - 10%	<b>0.15976</b>	turun	7.038	naik

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Nilai RMSE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan dengan perbandingan data latih dengan data uji 90 % / 10 %, yaitu di angka 0,15976. Sementara nilai MAPE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan dengan perbandingan data latih dengan data uji 80 % / 20 %, yaitu di angka 6,0752%. Nilai RMSE dan MAPE dari evaluasi hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Wastra Indah, tidak hanya relatif lebih acak, tetapi juga lebih besar ketimbang ke-6 penyulang lainnya. Tetapi meski tidak membentuk pola khusus, masih nampak kecenderungan dimana semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin kecil pula nilai MAPE dan RMSE-nya.

Keseluruhan capaian MAPE dan RMSE dari evaluasi hasil simulasi peramalan beban puncak harian ketujuh penyulang dengan menggunakan LSTM, tidak satupun nilai RMSE melebihi angka 1, dan masing-masing nilai MAPE lebih kecil dari 10%. Dapat disimpulkan bahwa metode LSTM berhasil meramalkan beban jangka pendek sistem kelistrikan Kota Batu dengan akurasi tinggi (Kriteria Lewis, 1982).

### 5.3 Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu dengan ARIMA

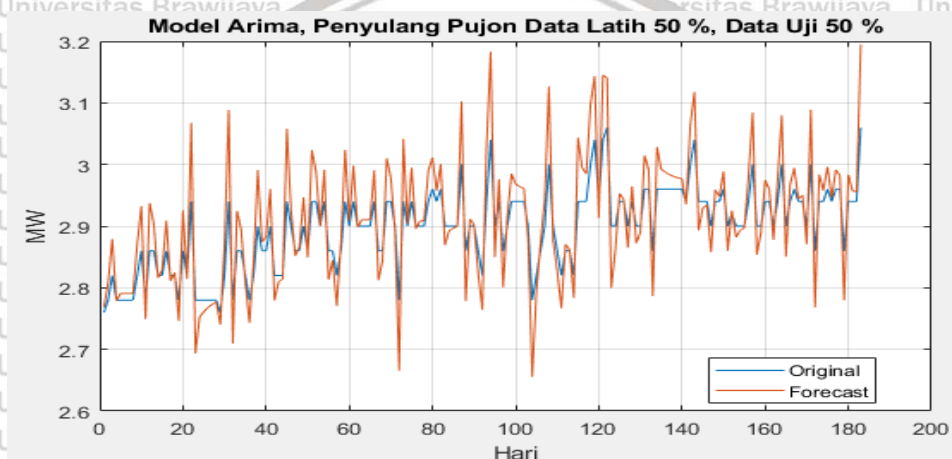
ARIMA adalah metode prakiraan jangka pendek dan peramalan data *time series* yang cukup baik. Penerapan metode arima diawali dengan identifikasi model dan uji tahapan stasioneritas. Maksud stasioneritas adalah data tidak mengalami peningkatan / penurunan. Pengubahan data stasioner harus dilakukan apabila data *time series* tidak stasioner. Tahapan kedua yaitu identifikasi model dengan pola ACF dan PACF. Tahap ketiga adalah pendugaan parameter model. Himpunan data yang digunakan adalah data cuaca harian Kota Batu – suhu



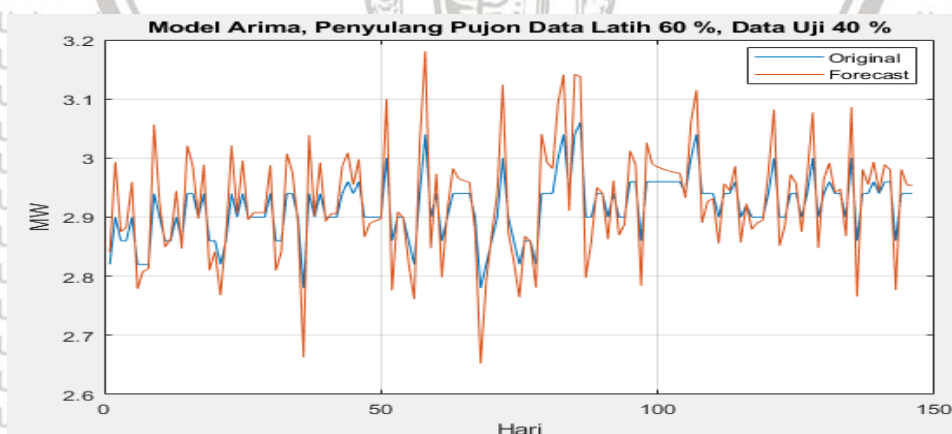
udara; kecepatan angin; curah hujan – dan data jumlah pelanggan per penyulang per kategori tarif per hari, selama satu tahun di 2020. Perbaikan secara iteratif menggunakan jumlah iterasi 100. Tahap keempat menggunakan pemeriksaan diagnosa untuk mengetahui model tersebut memiliki nilai error yang bersifat random. Model akan dapat digunakan untuk meramalkan jika telah ditetapkan model terbaik. Proses *forecasting* akan disimulasikan secara bertahap mengikuti skenario Pembagian data latih dengan data uji 50 % / 50 %, 60 % / 40 %, 70 % / 30 %, 80 % / 20 %, dan 90 % / 10 % dengan iterasi 100.

### 5.3.1 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Pujon dengan ARIMA

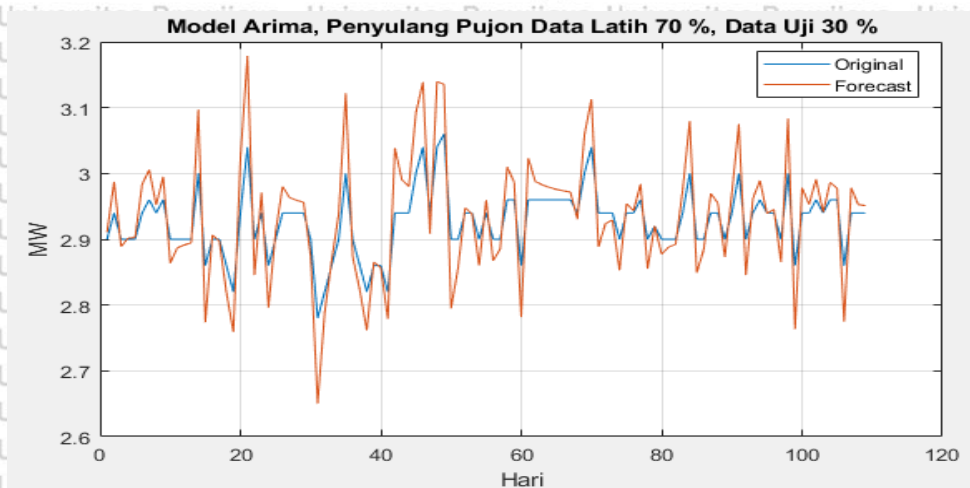
Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Pujon, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



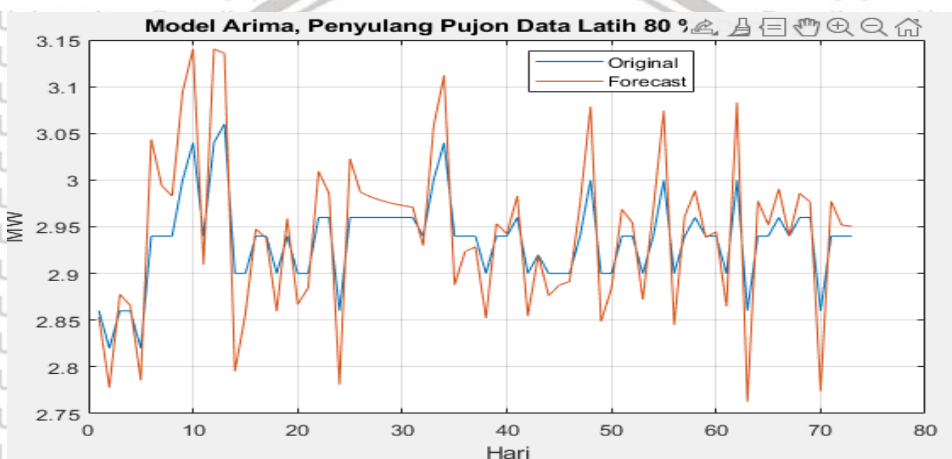
Gambar 5.37 Forecasting Arima Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.



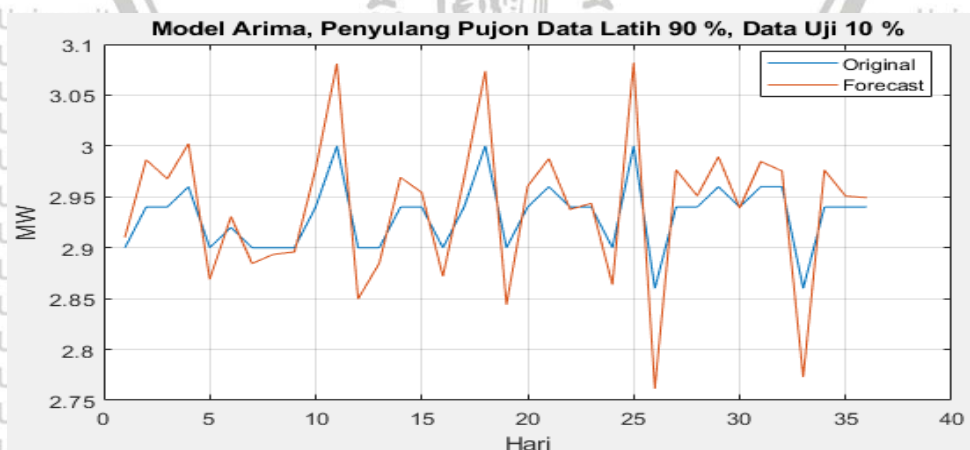
Gambar 5.38 Forecasting Arima Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.



Gambar 5.39 Forecasting Arima Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.40 Forecasting Arima Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.41 Forecasting Arima Penyulang Pujon dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan

*Root Mean Square Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.



**Tabel 5.8 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Pujon dengan Metode ARIMA**

Proporsi Data	RMSE	MAPE
50% - 50%	0.051046	1.3313
60% - 40%	0.049621	1.3033
70% - 30%	0.049064	1.2854
80% - 20%	0.046324	1.2309
90% - 10%	<b>0.040609</b>	<b>1.0803</b>

Keterangan

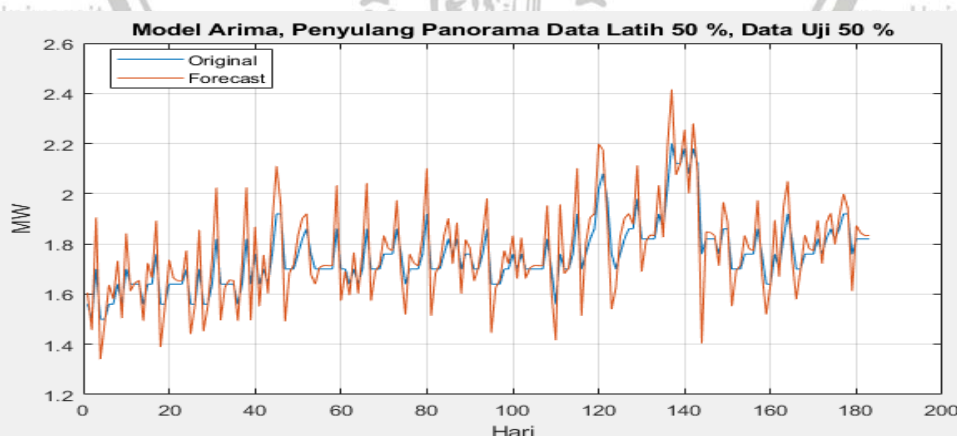
Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

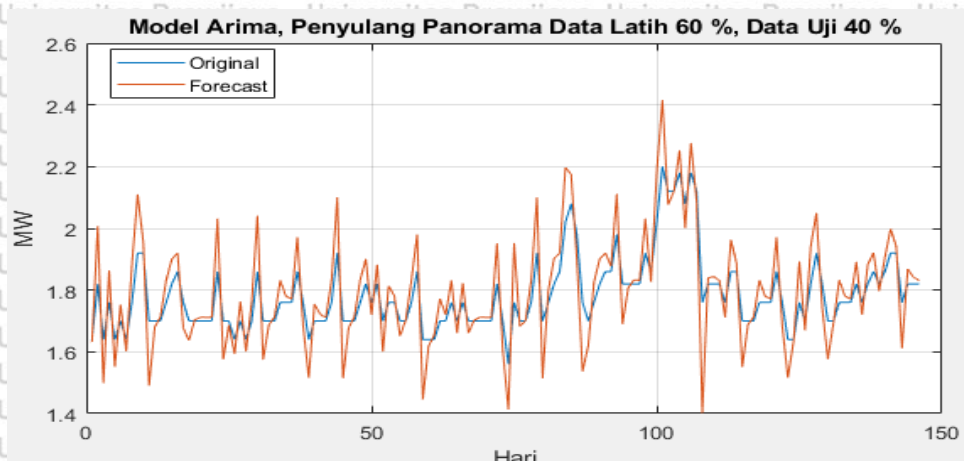
Nampak pada tabel tersebut, nilai RMSE terkecil di angka 0,040609, nilai MAPE terkecil di angka 1,0803%. Keduanya berasal dari evaluasi hasil simulasi peramalan beban dengan perbandingan data latih dengan data uji 90 % / 10 %. Tidak satupun nilai RMSE melebihi angka 1. Tidak satupun nilai MAPE melebihi angka 10%. Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data terjadi secara berurutan - teratur dan membentuk pola dimana semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin kecil pula nilai RMSE dan MAPE.

### 5.3.2 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Panorama dengan ARIMA

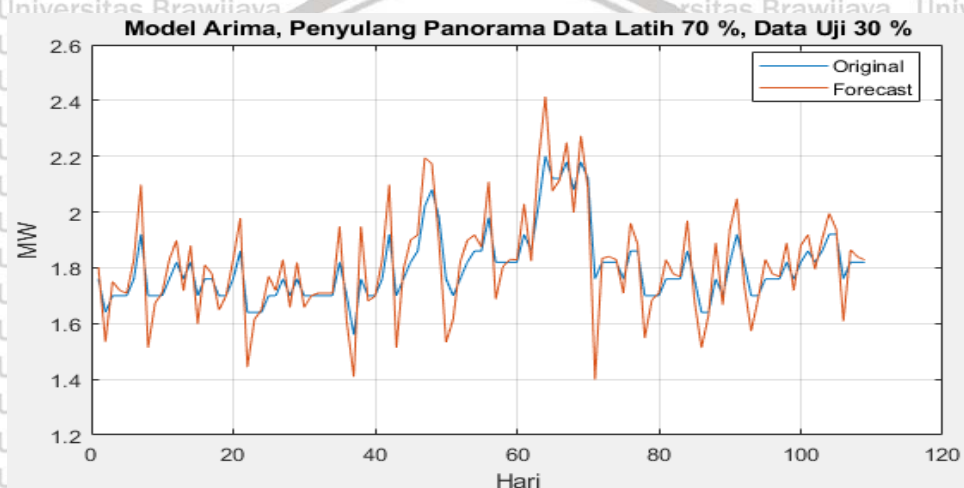
Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Panorama, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



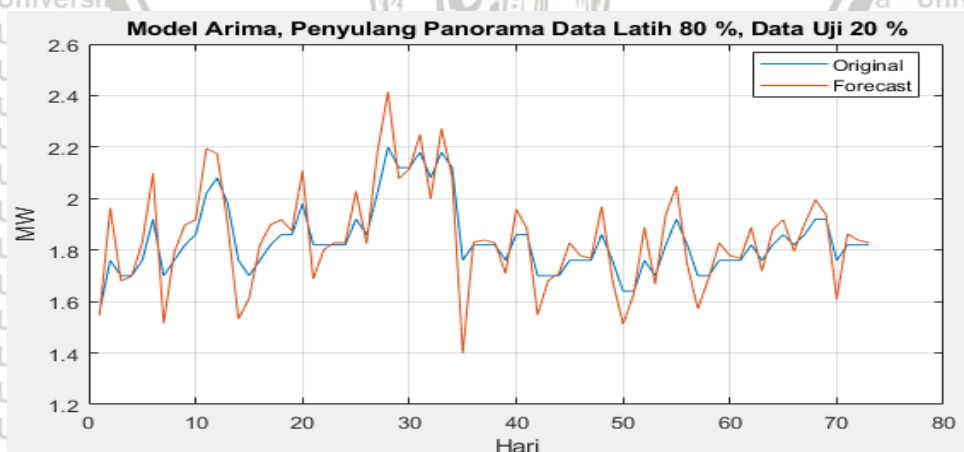
**Gambar 5.42 Forecasting Arima Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.**



Gambar 5.43 Forecasting Arima Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.

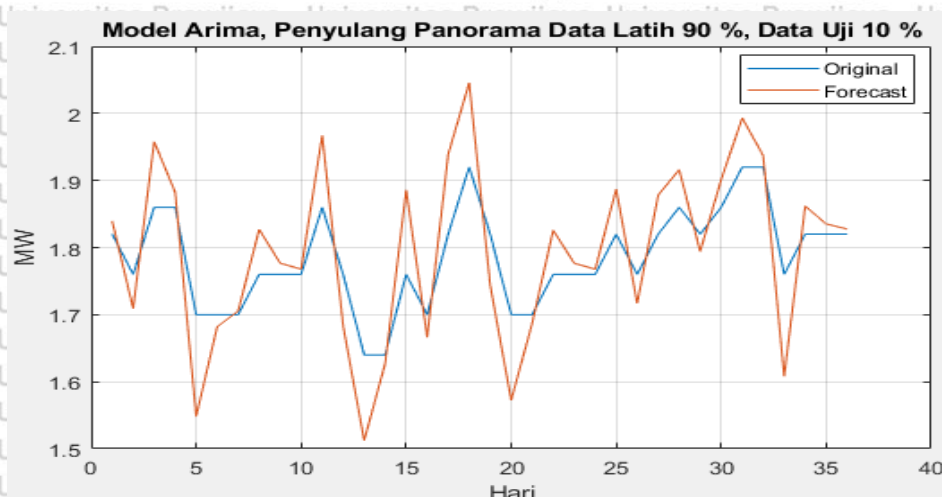


Gambar 5.44 Forecasting Arima Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.45 Forecasting Arima Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.





Gambar 5.46 Forecasting Arima Penyulang Panorama dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 5.9 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Panorama dengan Metode ARIMA

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.094397	turun	4.0981	turun
60% - 40%	0.094077		3.982	
70% - 30%	0.093388	turun	3.865	turun
80% - 20%	0.098819	naik	3.9754	naik
90% - 10%	<b>0.073624</b>	turun	<b>3.2598</b>	turun

Keterangan

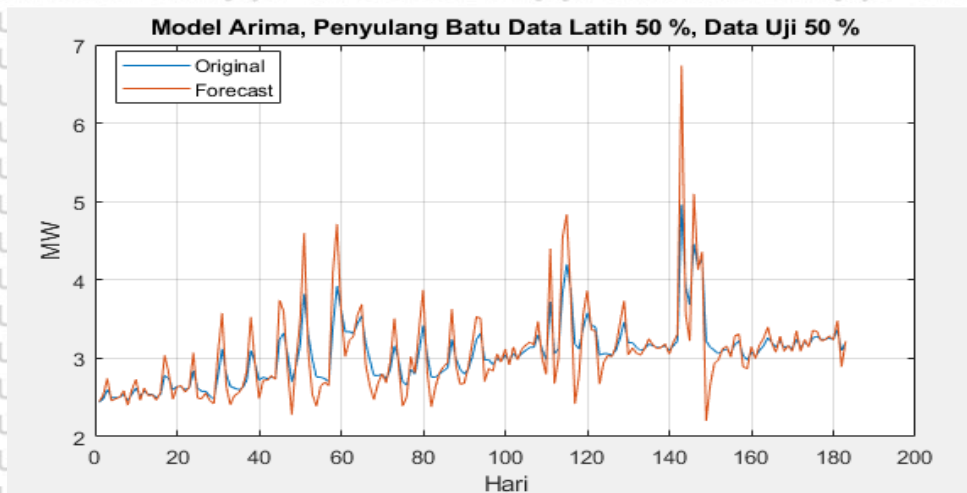
Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

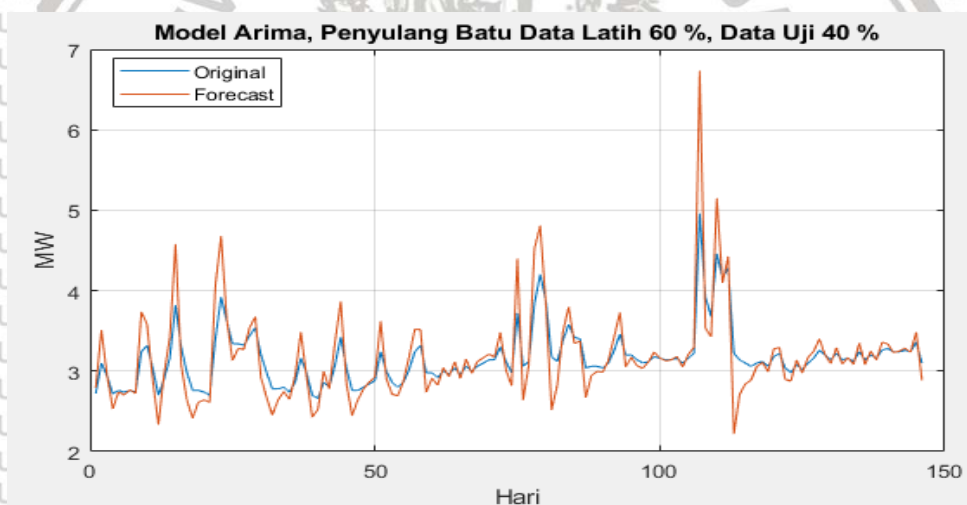
Hasil simulasi peramalan beban puncak harian pada proporsi data latih dan data uji 50%–50% memperoleh nilai RMSE dan MAPE terbesar. Nilai tersebut kemudian terus menurun bertahap pada hasil simulasi kelompok proporsi data berikutnya kecuali nilai RMSE dan MAPE pada simulasi peramalan dengan proporsi data latih 80%, yang justru naik kembali ke angka 0,098819 dan 3,9754%. Evaluasi hasil simulasi peramalan beban dengan perhitungan data latih dan data uji 90% / 10%, diperoleh nilai RMSE terkecil di angka 0,073624, dan nilai MAPE terkecil di angka 3,2598%.

### 5.3.3 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Batu dengan ARIMA

Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Batu, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.

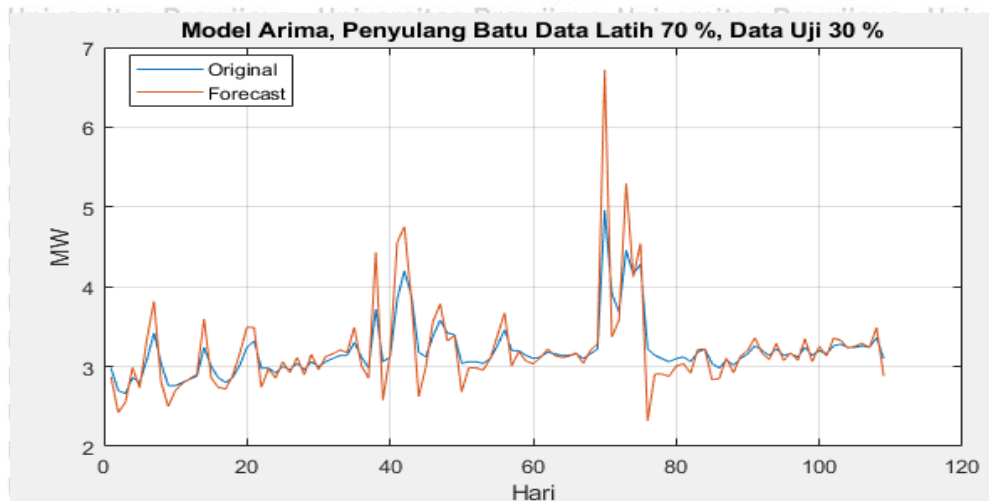


Gambar 5.47 Forecasting Deep Arima Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.

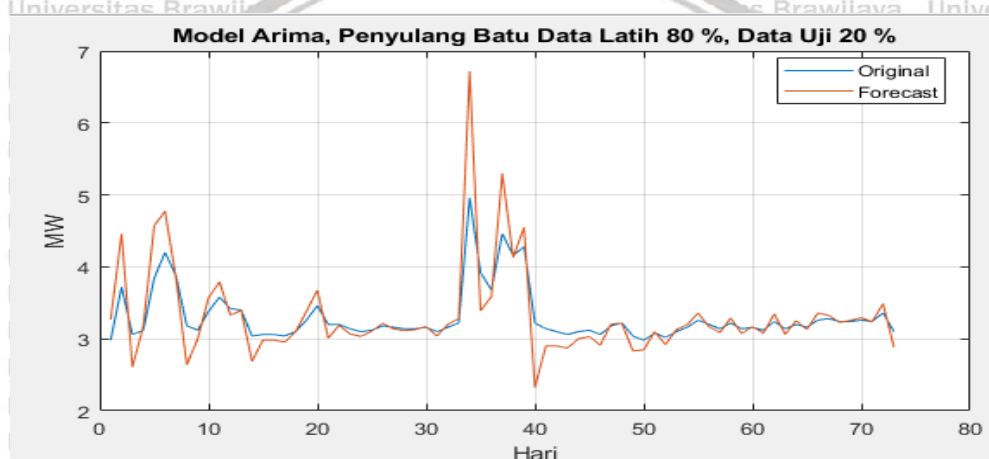


Gambar 5.48 Forecasting Arima Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.

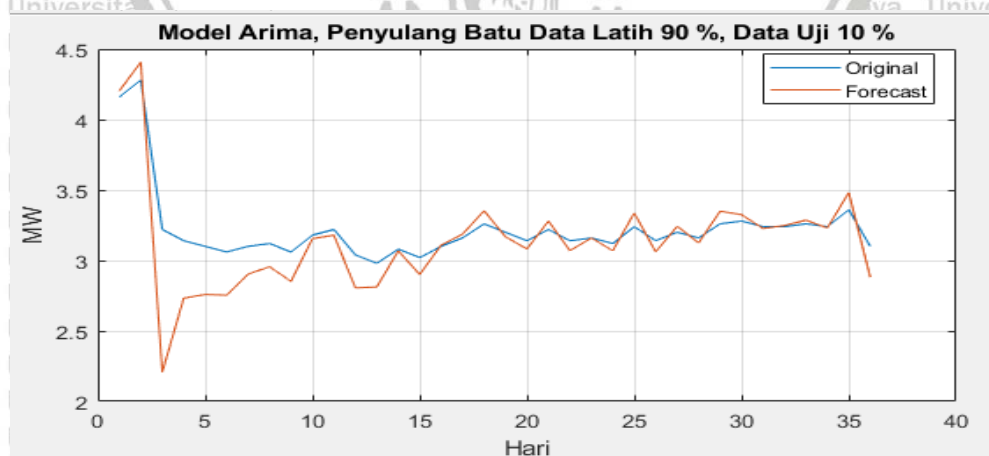




Gambar 5.49 Forecasting Arima Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.50 Forecasting Arima Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.51 Forecasting Arima Penyulang Batu dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

**Tabel 5.10 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Batu dengan Metode ARIMA**

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.27106		5.0027	
60% - 40%	0.28598	naik	5.2444	naik
70% - 30%	0.27944	turun	4.5644	turun
80% - 20%	0.32457	naik	4.8755	naik
90% - 10%	0.22028	turun	4.0172	turun

Keterangan

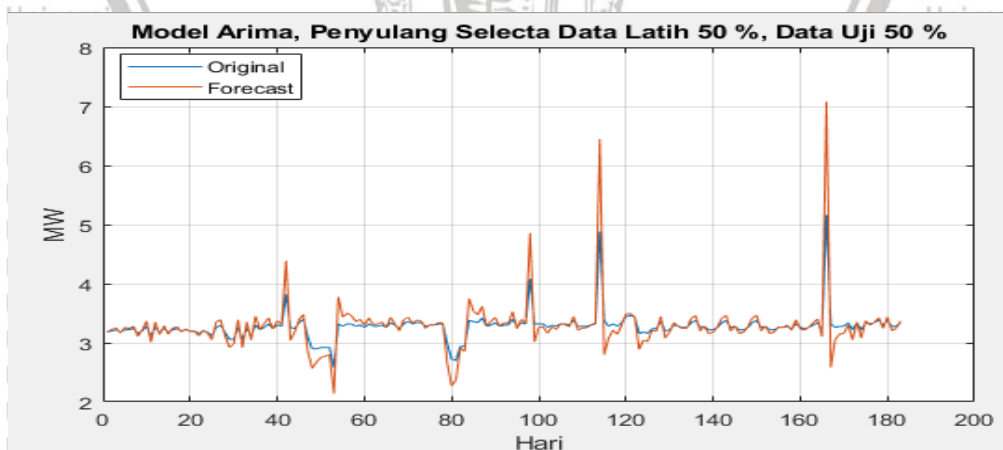
Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Tabel 5.10 menunjukkan nilai RMSE terkecil di angka 0,22028, nilai MAPE terkecil di angka 4,0172%, dan keduanya dari evaluasi hasil simulasi peramalan beban dengan perhitungan data latih dengan data uji 90% / 10%. Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data terjadi membentuk pola unik tersendiri. Pada hasil simulasi kelompok proporsi data latih dan data uji 60% / 40%, 70% / 30%, 80% / 20%, dan 90% / 10%, nilai RMSE dan MAPE berubah naik-turun-naik-turun secara berurutan dan bertahap.

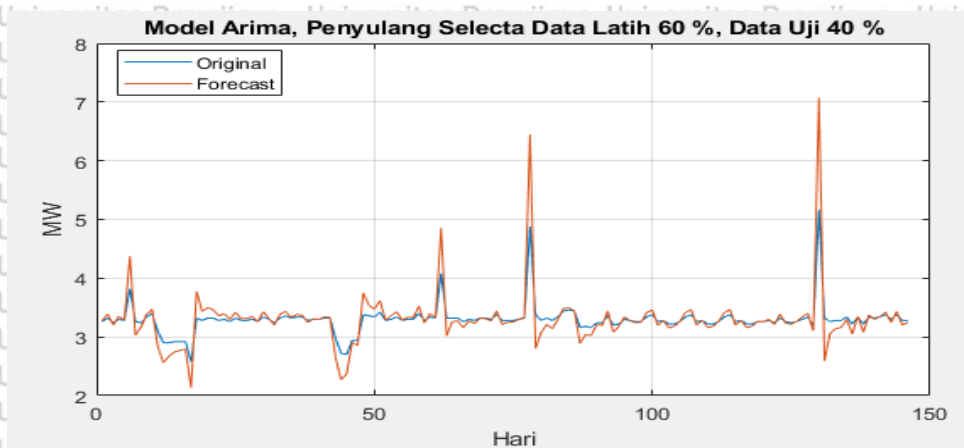
### 5.3.4 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta dengan ARIMA

Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Selecta, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.

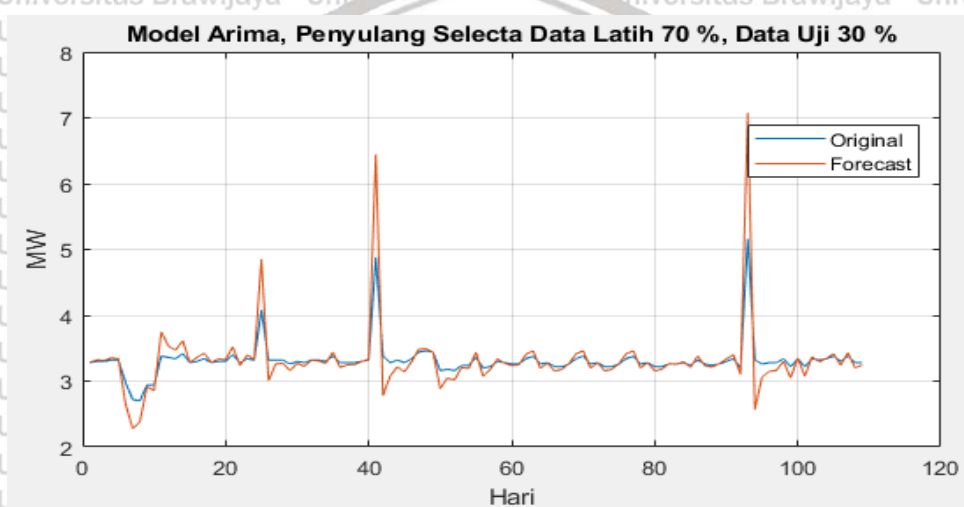


**Gambar 5.52** Forecasting Arima Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.

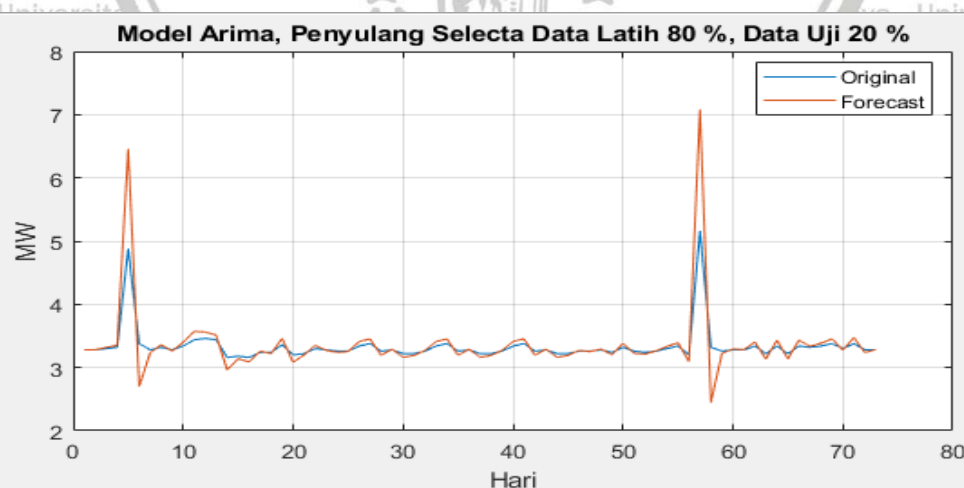




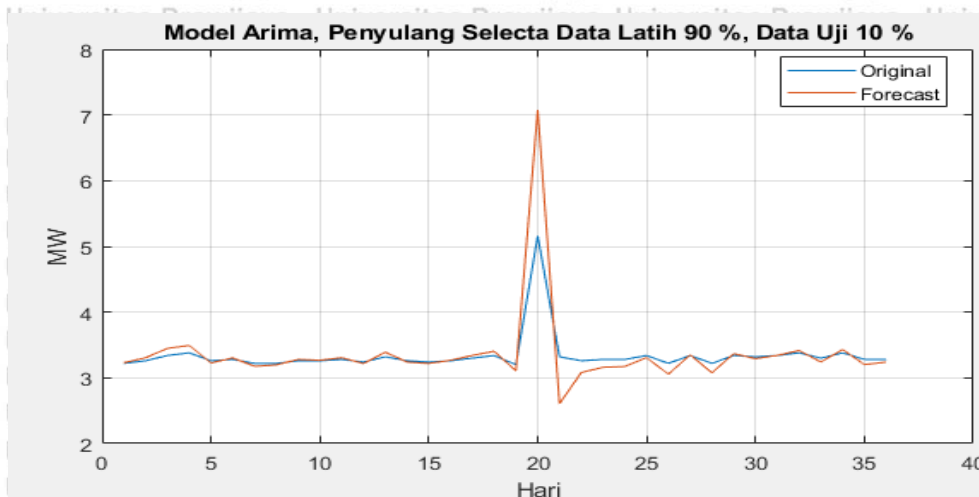
Gambar 5.53 Forecasting Arima Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.



Gambar 5.54 Forecasting Arima Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.55 Forecasting Arima Penyulang Selecta dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.56 Forecasting Arima Penyulang Selecta dengan perhitungan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 5.11 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta dengan Metode ARIMA

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.23681		3.124	
60% - 40%	0.26249	naik	3.472	naik
70% - 30%	0.28529	naik	3.324	turun
80% - 20%	0.32405	naik	2.9667	turun
90% - 10%	0.34794	naik	3.22	naik

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

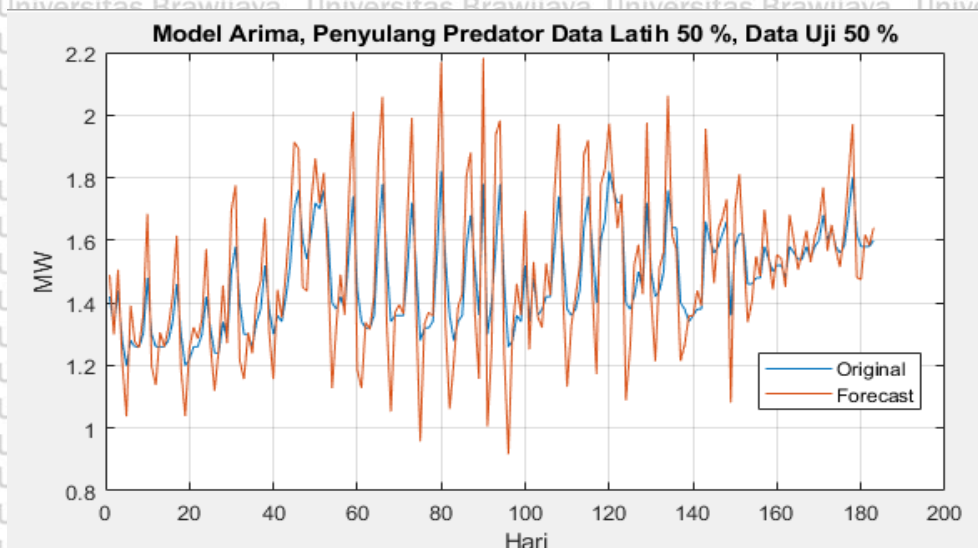
Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Nilai RMSE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan dengan perhitungan data latih dan data uji 50% / 50%, yaitu di angka 0,23681. Sementara nilai MAPE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan dengan perhitungan data latih dan data uji 80% / 20%, yaitu di angka 2,9667%. Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data di peramalan beban puncak harian penyulang Selecta, tidak hanya acak tanpa pola, tetapi juga berkebalikan dengan keumuman. Semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, nilai RMSE justru semakin besar. Begitu pula dengan nilai MAPE pada proporsi data latih 90% yang lebih besar ketimbang nilai Mape pada proporsi data 50% / 50%.

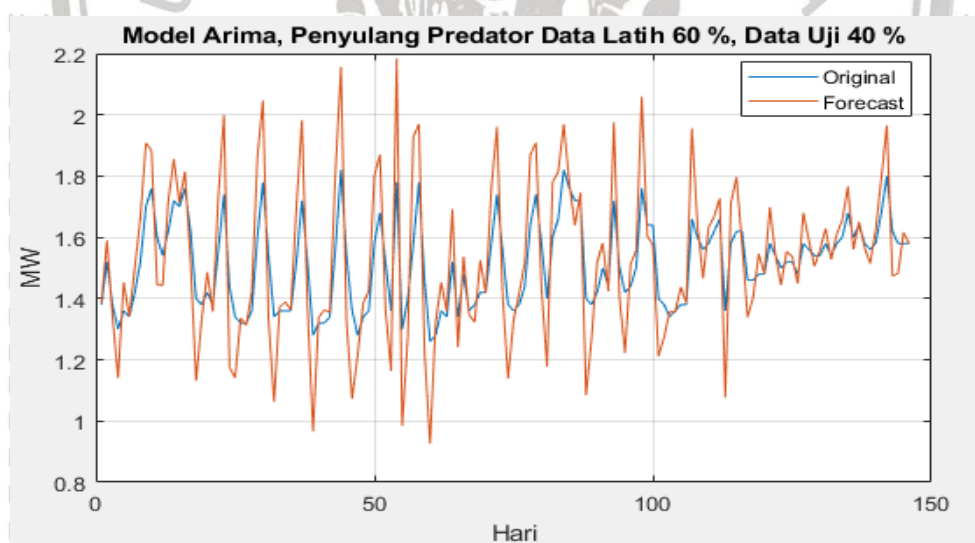


### 5.3.5 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator dengan ARIMA

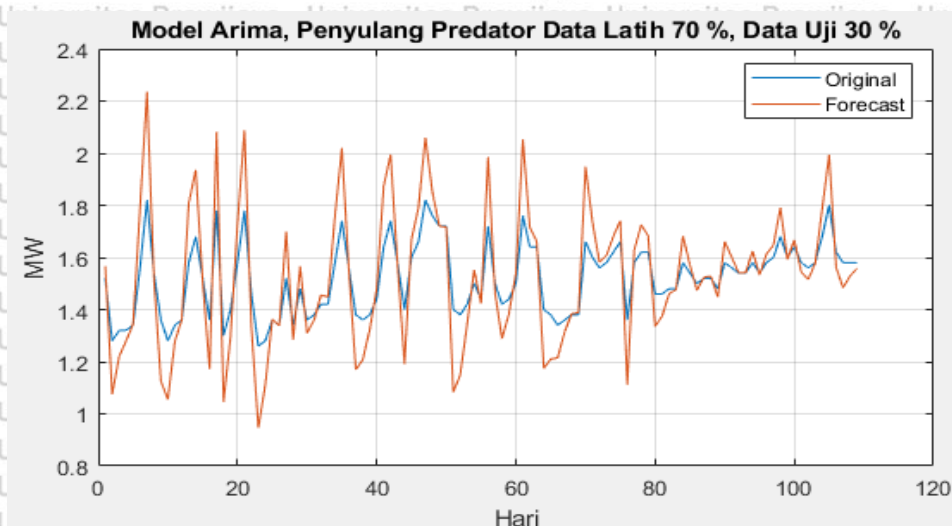
Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Predator, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



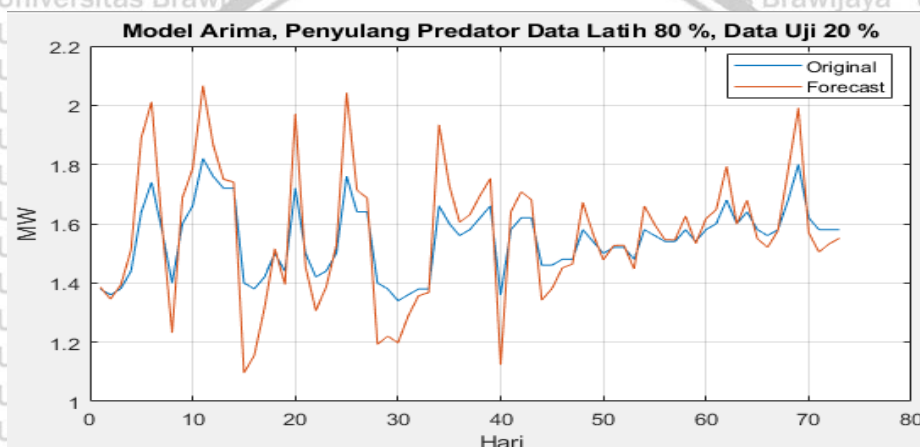
Gambar 5.57 Forecasting Arima Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.



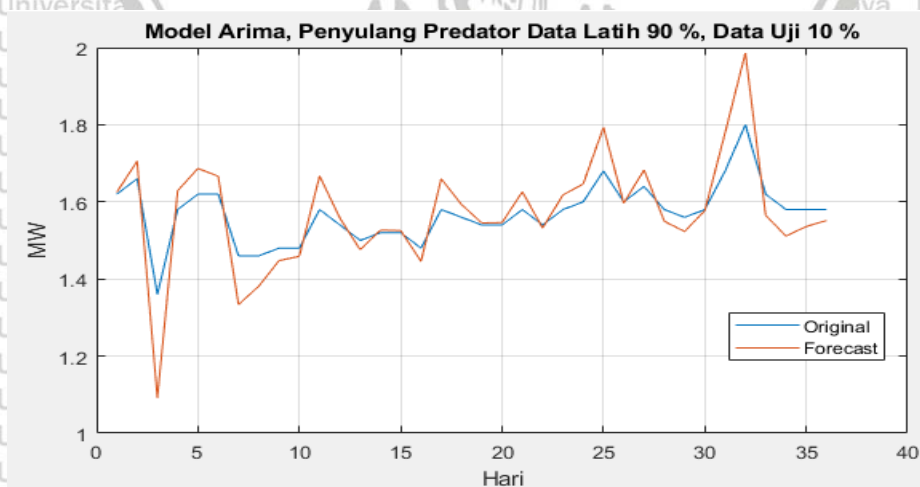
Gambar 5.58 Forecasting Arima Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.



Gambar 5.59 Forecasting Arima Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.60 Forecasting Arima Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.61 Forecasting Arima Penyulang Predator dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.



Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

**Tabel 5.12 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator dengan Metode ARIMA**

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.14422	naik	7.4773	naik
60% - 40%	0.15013		7.5904	
70% - 30%	0.14271	turun	6.8452	turun
80% - 20%	0.11639	turun	5.4259	turun
90% - 10%	0.074863	turun	3.3654	turun

Keterangan

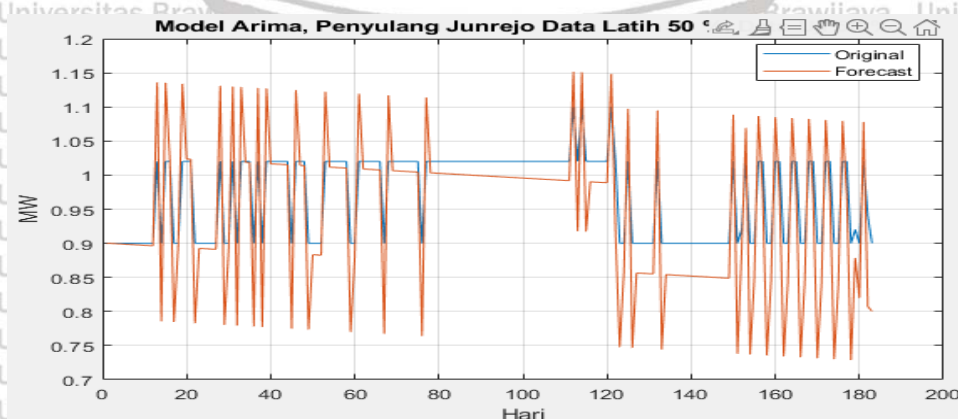
Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

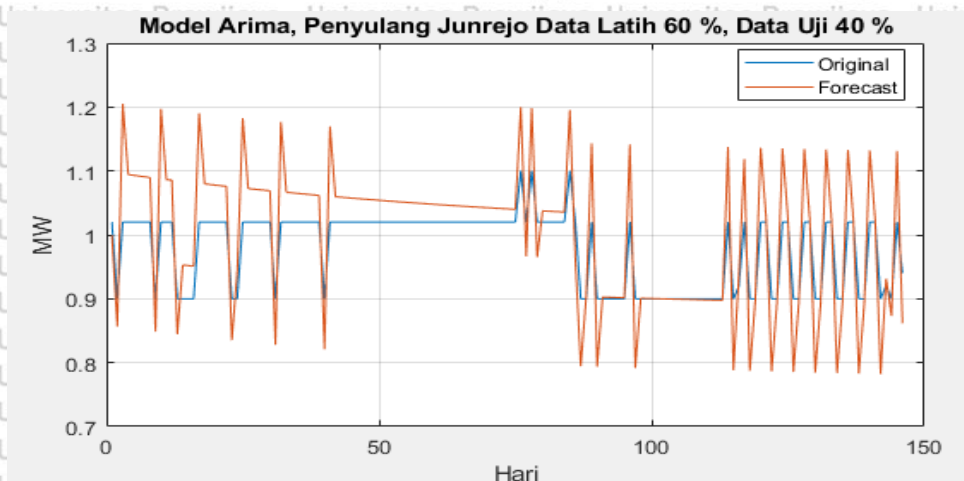
Setelah kenaikan pada evaluasi hasil simulasi peramalan beban puncak harian dengan proporsi data latih 60%, nilai RMSE dan MAPE pada evaluasi hasil simulasi kelompok proporsi data berikutnya kemudian terus menurun secara bertahap. Nampak kecenderungan bahwa semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin kecil pula nilai RMSE dan MAPE nya. Hasil simulasi peramalan beban puncak harian dengan perhitungan data latih dan data uji 90% / 10% mencapai nilai RMSE terkecil di angka 0,074863, sekaligus nilai MAPE terkecil di angka 3,3654%.

### 5.3.6 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo dengan ARIMA

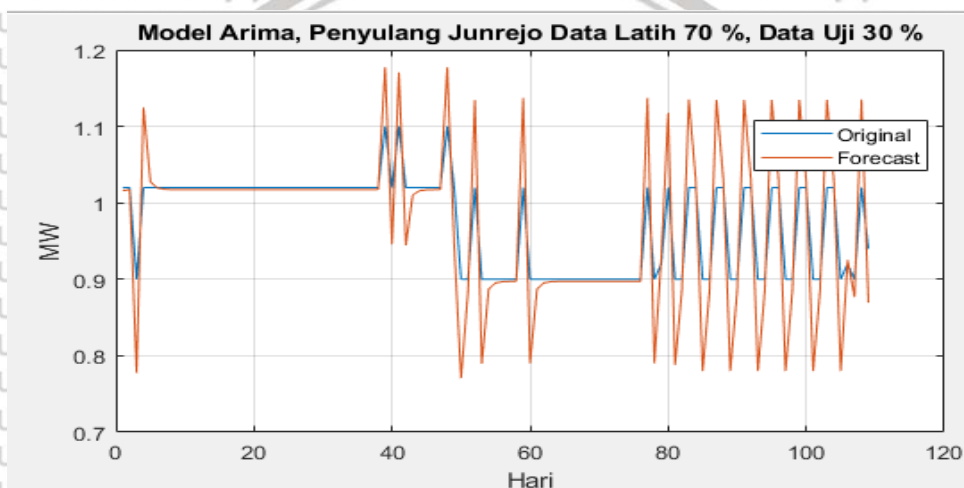
Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Junrejo, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



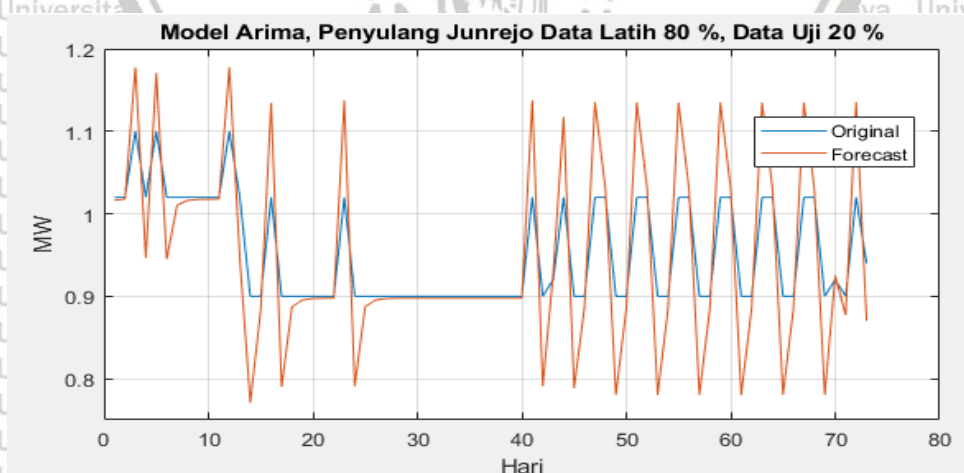
**Gambar 5.62** Forecasting Arima Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.



Gambar 5.63 Forecasting Arima Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.

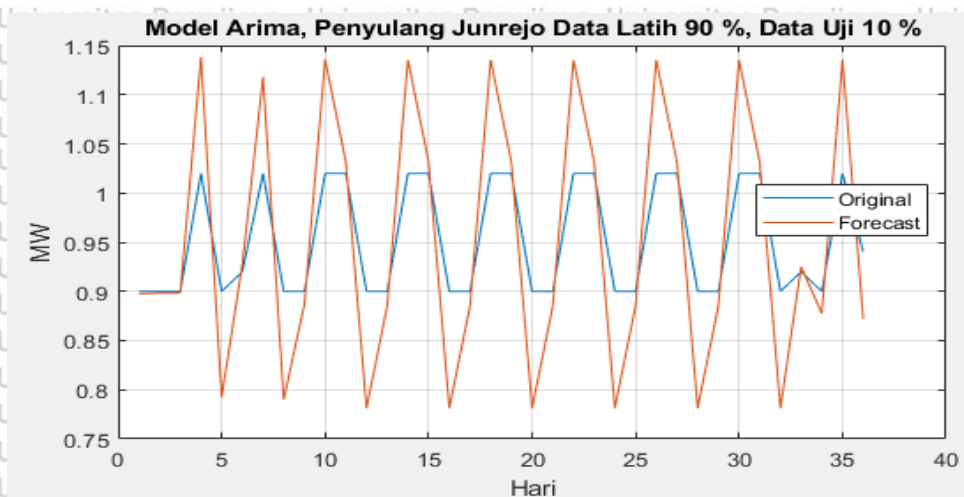


Gambar 5.64 Forecasting Arima Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.



Gambar 5.65 Forecasting Arima Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.





Gambar 5.66 Forecasting Arima Penyulang Junrejo dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 5.13 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo dengan Metode ARIMA

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.068402	turun	5.2863	turun
60% - 40%	0.066239		4.9887	
70% - 30%	<b>0.057695</b>	turun	<b>3.504</b>	turun
80% - 20%	0.067838	naik	4.7684	naik
90% - 10%	0.08039	naik	6.4513	naik

Keterangan

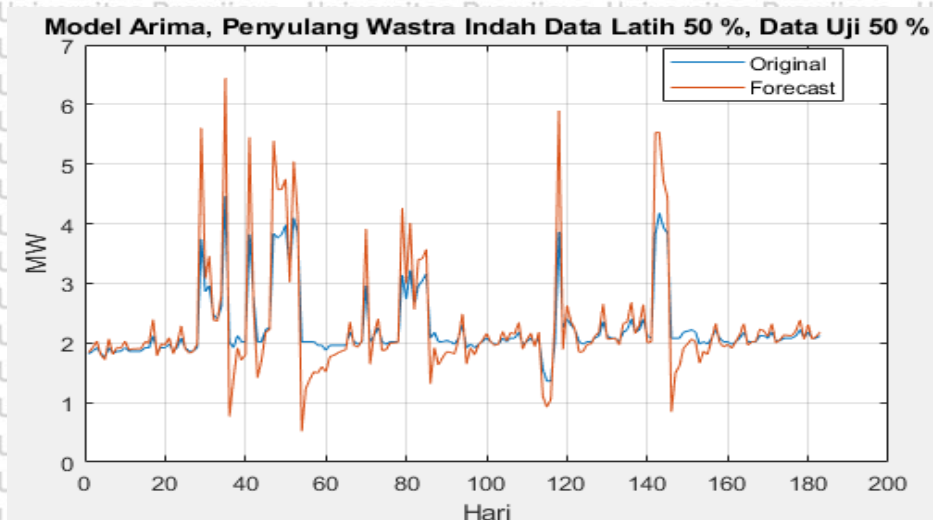
Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

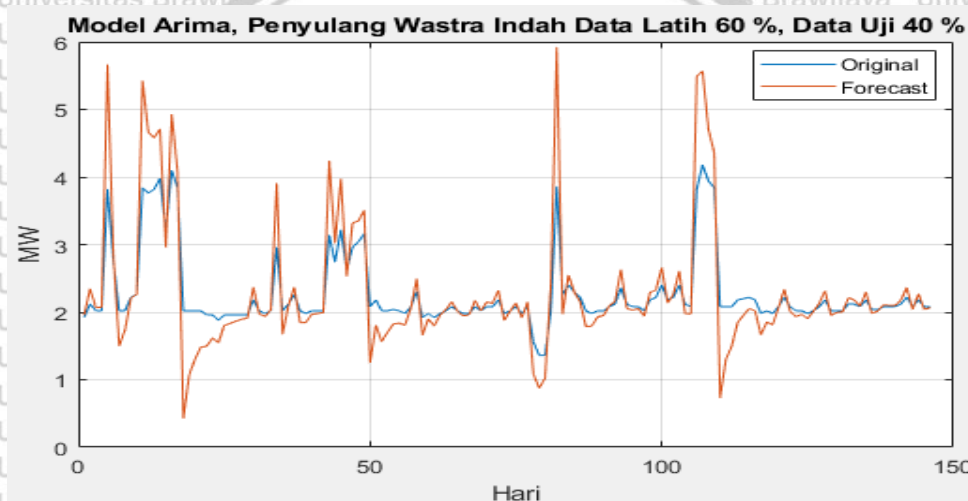
Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data, secara berurutan dari 50%–50% sampai dengan 90%–10%, membentuk pola turun-turun-naik-naik. Sehingga nilai RMSE dan MAPE terbesar justru muncul pada evaluasi hasil simulasi dengan proporsi data latih 90%. Nilai RMSE dan MAPE terkecil dicapai oleh hasil simulasi peramalan beban puncak harian dengan proporsi data latih dan data uji 70%–30%, yaitu RMSE di angka 0,057695, dan MAPE di angka 3,504%.

### 5.3.7 Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Wastra Indah dengan ARIMA

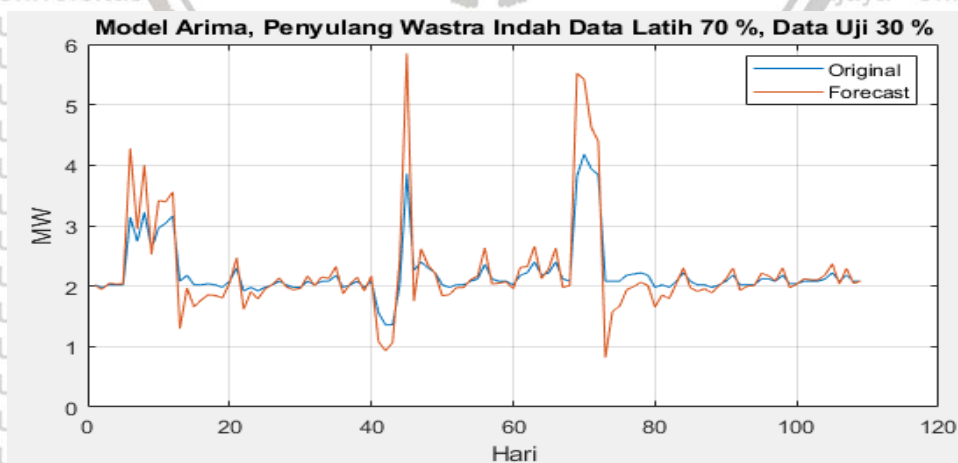
Hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Wastra Indah, sesuai tiap skenario perbandingan data latih dengan data uji, ditampilkan pada kelima gambar grafik berikut.



Gambar 5.67 Forecasting Arima Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 50% / 50%.

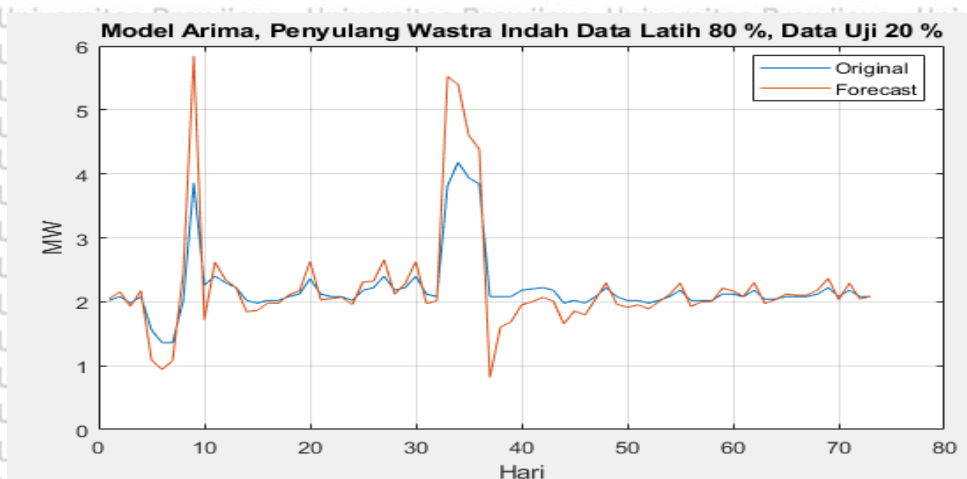


Gambar 5.68 Forecasting Arima Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 60% / 40%.

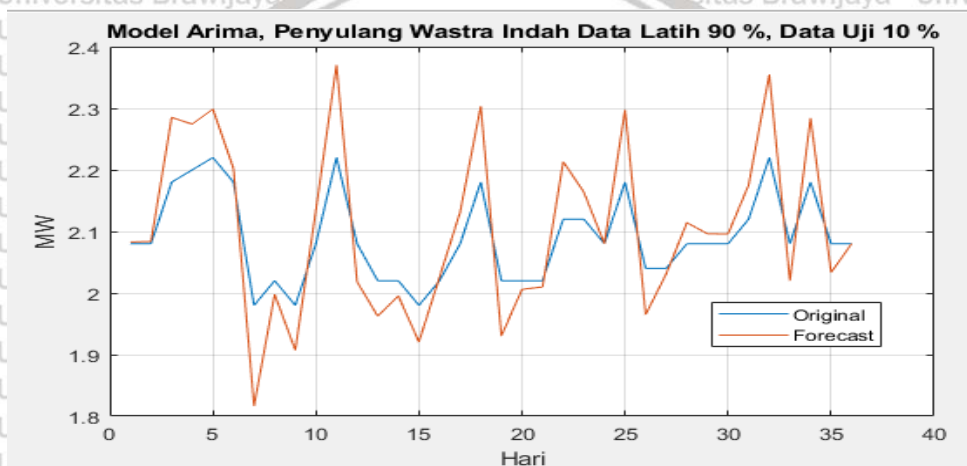


Gambar 5.69 Forecasting Arima Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 70% / 30%.





Gambar 5.70 Forecasting Arima Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 80% / 20%.



Gambar 5.71 Forecasting Arima Penyulang Wastra Indah dengan perbandingan data latih / data uji 90% / 10%.

Kelima simulasi di atas kemudian dievaluasi keakuratannya melalui perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 5.14 Evaluasi Hasil Simulasi Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Wastra Indah dengan Metode ARIMA

Proporsi Data	RMSE		MAPE	
50% - 50%	0.473048		10.3198	
60% - 40%	0.474601	naik	10.8571	naik
70% - 30%	0.3897	turun	8.5761	turun
80% - 20%	0.41915	naik	8.8199	naik
90% - 10%	0.07237	turun	2.705	turun

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Pada tabel 5.14 menunjukan nilai MAPE diatas 10%, meski kemudian angka tersebut turun secara acak pada kelompok proporsi data 70 % / 30 %, 80 % / 20 %, dan 90 % / 10 %. Perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data, secara berurutan dari 50%–50% sampai dengan 90%–10%, membentuk pola naik-turun-naik-turun. Nilai RMSE terkecil di angka 0,07237, nilai MAPE terkecil di angka 2,705%, dan keduanya dari evaluasi hasil simulasi peramalan beban dengan perhitungan data latih dan data uji 90% / 10%.

Keseluruhan capaian RMSE dari evaluasi hasil simulasi peramalan di ketujuh penyulang dengan menggunakan ARIMA, tidak satupun yang nilainya melebihi angka 1. Sementara untuk MAPE – kecuali evaluasi hasil simulasi peramalan beban puncak harian di penyulang Wastra Indah dengan proporsi data latih 50% dan 60% – semua capaian nilai MAPE lebih kecil dari 10%. Oleh karena itu, terkait peramalan beban jangka pendek sistem kelistrikan Kota Batu, metode ARIMA dapat dikategorikan relatif ber-akurasi tinggi (kriteria Lewis, 1982).

#### **5.4 Perbandingan Akurasi Peramalan Beban Jangka Pendek Sistem Kelistrikan Kota Batu**

Akurasi hasil peramalan dari kedua metode tersebut kemudian dievaluasi berdasar nilai MAPE dan RSME. MAPE adalah presentase kesalahan rata-rata secara absolut. MAPE membantu menentukan kesalahan peramalan dibanding dengan nilai sebenarnya. Jika nilai presentasi kesalahan MAPE semakin kecil maka hasil peramalan akan semakin akurat. RSME adalah salah satu metode pengukuran dengan cara menghitung perbedaan nilai prediksi sebuah model sebagai estimasi atas nilai data yang diobservasi. Jika nilai RSME semakin kecil atau mendekati 0 maka hasil prakiraan semakin akurat.

Keseluruhan simulasi peramalan beban puncak harian yang dilakukan yaitu, 35 simulasi peramalan dengan menggunakan LSTM, dan 35 simulasi dengan ARIMA. Tabel-tabel berikut akan menampilkan perbandingan nilai RMSE dan MAPE – antara hasil peramalan beban puncak harian menggunakan metode LSTM, dengan peramalan beban puncak harian menggunakan ARIMA – dari masing-masing penyulang



**Tabel 5.15 Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian  
Penyulang Pujon**

Proporsi Data	RMSE				MAPE			
	ARIMA		LSTM		ARIMA		LSTM	
50% - 50%		0.051046	0.11089			1.3313	3.4208	
60% - 40%	turun	0.049621	0.083944	turun	turun	1.3033	2.616	turun
70% - 30%	turun	0.049064	0.044378	turun	turun	1.2854	1.1973	turun
80% - 20%	turun	0.046324	0.041299	turun	turun	1.2309	1.1825	turun
90% - 10%	turun	0.040609	<b>0.031566</b>	turun	turun	1.0803	<b>0.82946</b>	turun

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

**Tabel 5.16 Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian  
Penyulang Panorama**

Proporsi Data	RMSE				MAPE			
	ARIMA		LSTM		ARIMA		LSTM	
50% - 50%		0.094397	0.05681			4.0981	2.5387	
60% - 40%	turun	0.094077	0.050981	turun	turun	3.982	2.1838	turun
70% - 30%	turun	0.093388	0.054195	naik	turun	3.865	2.4091	naik
80% - 20%	naik	0.098819	0.041927	turun	naik	3.9754	1.7388	turun
90% - 10%	turun	0.073624	<b>0.034388</b>	turun	turun	3.2598	<b>1.6224</b>	turun

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

**Tabel 5.17 Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian  
Penyulang Batu**

Proporsi Data	RMSE				MAPE			
	ARIMA		LSTM		ARIMA		LSTM	
50% - 50%		0.27106	0.19442			5.0027	4.1018	
60% - 40%	naik	0.28598	0.24687	naik	naik	5.2444	5.8724	naik
70% - 30%	turun	0.27944	0.19752	turun	turun	4.5644	4.1008	turun
80% - 20%	naik	0.32457	0.20633	naik	naik	4.8755	3.5367	turun
90% - 10%	turun	0.22028	<b>0.12367</b>	turun	turun	4.0172	<b>2.6455</b>	turun

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Mencermati perbandingan nilai RMSE dan MAPE peramalan beban puncak harian penyulang Pujon; Panorama; dan Batu di atas, dapat disimpulkan beberapa poin berikut :

(a) Sebesar 80% dari simulasi peramalan beban puncak harian yang menggunakan metode LSTM mencapai nilai RMSE dan MAPE lebih kecil ketimbang nilai evaluasi dari simulasi-simulasi peramalan menggunakan ARIMA. Nilai RMSE dan MAPE terkecil dari simulasi peramalan ke-3 penyulang, dicapai oleh peramalan beban puncak harian yang menggunakan metode LSTM, pada perbandingan data latih dengan data uji 90% / 10%.

(b) Dari kelima belas simulasi peramalan yang menggunakan ARIMA, hanya simulasi-simulasi berikut:

- Peramalan beban puncak harian penyulang Pujon, pada perbandingan data latih dengan data uji 50% / 50%.
- Peramalan beban puncak harian penyulang Pujon, pada perbandingan data latih dengan data uji 60% / 40%.
- Peramalan Peramalan beban puncak harian penyulang Batu, pada perbandingan data latih dengan data uji 60% / 40%.

Mencapai RMSE dan atau MAPE lebih kecil ketimbang simulasi di kelompok data yang sama, dengan menggunakan LSTM.

(c) Perubahan nilai RMSE dan MAPE, pada evaluasi hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Pujon dan Panorama, baik menggunakan LSTM maupun ARIMA, menunjukkan kecenderungan dimana semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin kecil pula nilai RMSE dan MAPE nya.

(d) Pada penyulang Batu, perubahan nilai RMSE dan MAPE membentuk kecenderungan yang berbeda satu sama lain. Berdasar nilai RMSE, baik simulasi peramalan menggunakan ARIMA maupun LSTM, menunjukkan perubahan nilai yang acak satu sama lain. Berdasar nilai MAPE, baik simulasi peramalan menggunakan ARIMA maupun LSTM, menunjukkan kecenderungan semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin kecil pula nilai MAPE nya.



**Tabel 5.18 Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Selecta**

Proporsi Data	RMSE				MAPE			
	ARIMA		LSTM		ARIMA		LSTM	
50% - 50%		0.23681	0.15779		3.124		2.5967	
60% - 40%	naik	0.26249	<b>0.14548</b>	turun	naik	3.472	<b>1.7817</b>	turun
70% - 30%	naik	0.28529	0.18262	naik	turun	3.324	2.7524	naik
80% - 20%	naik	0.32405	0.21127	naik	turun	2.9667	1.8621	turun
90% - 10%	naik	0.34794	0.2607	naik	naik	3.22	2.0314	naik

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

**Tabel 5.19 Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Predator**

Proporsi Data	RMSE				MAPE			
	ARIMA		LSTM		ARIMA		LSTM	
50% - 50%		0.14422	<b>0.029926</b>			7.4773	<b>1.472</b>	
60% - 40%	naik	0.15013	0.052629	naik	naik	7.5904	2.4634	naik
70% - 30%	turun	0.14271	0.043666	turun	turun	6.8452	2.2655	turun
80% - 20%	turun	0.11639	0.053028	naik	turun	5.4259	2.7648	naik
90% - 10%	turun	0.074863	0.042576	turun	turun	3.3654	2.1057	turun

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Mencermati perbandingan nilai RMSE dan MAPE peramalan beban puncak harian penyulang Selecta; dan Predator di atas, dapat disimpulkan beberapa poin berikut:

- Sebesar 100% dari simulasi peramalan beban puncak harian yang menggunakan metode LSTM mencapai nilai RMSE dan MAPE lebih kecil ketimbang nilai evaluasi dari simulasi-simulasi peramalan menggunakan ARIMA.
- Pada penyulang Selecta, perubahan nilai RMSE dan MAPE membentuk kecenderungan yang berbeda satu sama lain. Berdasar nilai RMSE, baik simulasi peramalan menggunakan ARIMA maupun LSTM, menunjukkan kecenderungan semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin besar pula nilai RMSE nya. Berdasar nilai MAPE, baik simulasi peramalan menggunakan ARIMA maupun LSTM, menunjukkan perubahan nilai yang acak satu sama lain. Nilai RMSE dan MAPE terkecil dari simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Selecta, dicapai oleh peramalan menggunakan metode LSTM, pada perbandingan data latih dengan data uji 60% / 40%.



(c) Di penyulang Predator, perubahan nilai RMSE dan MAPE membentuk kecenderungan yang berbeda antara ARIMA dan LSTM. Pada evaluasi hasil simulasi peramalan menggunakan ARIMA, nilai RMSE dan MAPE yang dicapai menunjukkan kecenderungan semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, maka semakin kecil nilai RMSE dan MAPE nya. Sementara pada evaluasi hasil simulasi peramalan menggunakan LSTM, RMSE dan MAPE yang dicapai menunjukkan perubahan nilai yang acak satu sama lain. Nilai RMSE dan MAPE terkecil dari simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Predator, dicapai oleh peramalan menggunakan metode LSTM, pada perbandingan data latih dengan data uji 50% / 50%.

**Tabel 5.20 Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo**

Proporsi Data	RMSE				MAPE			
	ARIMA		LSTM		ARIMA		LSTM	
50% - 50%	turun	0.068402	0.06075	turun	turun	5.2863	4.8201	naik
60% - 40%		0.066239	0.0601			4.9887	5.0918	
70% - 30%	turun	0.057695	0.043784	turun	turun	<b>3.504</b>	3.9856	turun
80% - 20%	naik	0.067838	<b>0.041566</b>	turun	naik	4.7684	3.634	turun
90% - 10%	naik	0.08039	0.043892	naik	naik	6.4513	4.1271	naik

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Pada tabel 5.20 keseluruhan capaian RMSE dari penggunaan metode LSTM, bernilai lebih kecil daripada metode ARIMA. Sementara berdasar capaian MAPE, untuk kelompok data dengan proporsi 60%–40%; dan 70%–30%, penggunaan ARIMA berhasil memperoleh nilai MAPE lebih kecil.

Capaian RMSE dan MAPE dari penggunaan metode ARIMA menunjukkan perubahan nilai yang acak antar satu sama lain. Begitu pula dengan perubahan nilai MAPE dari penggunaan metode LSTM. Untuk capaian RMSE dari penggunaan metode LSTM, perubahan nilai antar kelompok data menunjukkan kecenderungan semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, maka semakin kecil nilai RMSE-nya.

Nilai RMSE terkecil dari simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Junrejo, dicapai oleh peramalan menggunakan metode LSTM, pada perbandingan data latih dengan data uji 80% / 20%. Nilai MAPE terkecil dari simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Junrejo, dicapai oleh peramalan menggunakan metode ARIMA, pada perbandingan data latih dengan data uji 70% / 30%.



**Tabel 5.20 Perbandingan Nilai RMSE dan MAPE Peramalan Beban Puncak Harian Penyulang Junrejo**

Proporsi Data	RMSE			MAPE		
	ARIMA	LSTM		ARIMA	LSTM	
50% - 50%	0.473048	0.48437		10.3198	9.4865	
60% - 40%	naik 0.474601	0.45312	turun	naik 10.8571	7.9922	turun
70% - 30%	turun 0.3897	0.27115	turun	turun 8.5761	7.5187	turun
80% - 20%	naik 0.41915	0.28277	naik	naik 8.8199	6.0752	turun
90% - 10%	turun <b>0.07237</b>	0.15976	turun	turun <b>2.705</b>	7.038	naik

Keterangan

Naik : nilai RMSE / MAPE lebih besar dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Turun : nilai RMSE / MAPE lebih kecil dari nilai dengan proporsi data sebelumnya

Pada tabel 5.21, untuk kelompok data dengan proporsi 50%–50%; dan 90%–10%, penggunaan ARIMA berhasil memperoleh nilai RMSE lebih kecil. Sementara berdasar capaian MAPE, hanya di kelompok data dengan proporsi 90%–10%, penggunaan ARIMA berhasil memperoleh nilai MAPE lebih kecil.

Pada evaluasi hasil simulasi peramalan beban puncak harian penyulang Wastra Indah yang menggunakan LSTM, capaian nilai RMSE dan MAPE menunjukkan kecenderungan semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, maka semakin kecil nilai RMSE dan MAPE nya. Sementara pada evaluasi hasil simulasi peramalan menggunakan ARIMA, capaian RMSE dan MAPE menunjukkan perubahan nilai yang acak satu sama lain. Perubahan yang acak ini juga yang nampak pada pencapaian nilai RMSE dan MAPE terkecil oleh peramalan menggunakan metode ARIMA, pada perbandingan data latih dengan data uji 90% / 10%.

Setelah mencermati keseluruhan perbandingan di atas, terhitung 80% simulasi peramalan yang menggunakan LSTM, memperoleh capaian RMSE dan MAPE lebih kecil ketimbang capaian ARIMA di kelompok data yang sama. Dan empat dari tujuh simulasi LSTM yang memperoleh nilai lebih besar dari capaian ARIMA tersebut, hanya lebih besar di salah satu nilai RMSE atau MAPE-nya saja. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa metode *deep LSTM* lebih akurat untuk peramalan beban jangka pendek sistem kelistrikan Kota Batu.

Tidak hanya perbandingan nilai RMSE dan MAPE antara LSTM dan ARIMA di masing-masing kelompok proporsi data yang sama, pengamatan atas fluktuasi naik-turunnya capaian RMSE dan MAPE antar kelompok data; antar penyulang; dan antar metode, juga diperlukan untuk lebih memahami beragam aspek yang mempengaruhi suatu peramalan. Di beberapa penyulang, perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok data membentuk



kecenderungan dimana semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, maka semakin kecil pula nilai RMSE dan MAPE yang diperoleh. Sementara perubahan nilai RMSE dan MAPE di penyulang lain acak satu sama lain, baik terhadap proporsi data maupun terhadap metode peramalan. Ada pula yang membentuk kecenderungan dimana semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, justru semakin besar capaian nilai RMSE dan MAPE-nya. Dari ke-7 penyulang, Panorama dan Wastra Indah merupakan dua penyulang yang relatif paling merepresentasikan dua situasi yang bertolak belakang tersebut.

Pada penyulang Panorama, baik simulasi peramalan menggunakan LSTM maupun menggunakan ARIMA, perubahan nilai RMSE dan MAPE antar kelompok proporsi data menunjukkan dengan jelas kecenderungan dimana semakin besar proporsi data latih terhadap data uji, semakin kecil pula nilai RMSE dan MAPE nya. Selisih antar perubahan nilai, antara nilai terbesar ke terkecil, juga relatif sangat kecil, hanya 0,02 untuk RMSE, dan 0,8 untuk MAPE.

Sementara untuk penyulang Wastra Indah, perolehan nilai RSME dan MAPE jauh lebih besar ketimbang ke-6 penyulang lainnya, dengan selisih antar perubahan nilai yang juga cukup signifikan. Dari simulasi peramalan dengan menggunakan LSTM, masih nampak kecenderungan nilai RMSE dan MAPE semakin mengecil, seiring dengan semakin besar proporsi data latih terhadap data uji. Selisih antara nilai terbesar dan terkecil, yaitu 0,32 untuk RMSE dan 3,41 untuk MAPE. Dari simulasi peramalan dengan menggunakan ARIMA, nilai RMSE dan MAPE berubah secara acak satu sama lain, dengan selisih antara nilai terbesar ke nilai terkecil mencapai 0,4 untuk RMSE dan 7,61 untuk MAPE.

Mengapa evaluasi hasil simulasi peramalan bisa demikian beragam? Dari segenap aspek dan proses peramalan, perbedaan antara ketujuh penyulang hanya terletak pada angka-angka di data jumlah pelanggan per penyulang per kategori tarif per hari, dan data beban puncak harian per penyulang. Perbandingan data beban puncak harian antara penyulang Panorama dan Wastra Indah ditampilkan pada enam gambar berikut (Gambar 5.72 sampai dengan Gambar 5.77).

Pada gambar 5.72 terlihat sepanjang periode Januari sampai Februari 2020, beban puncak harian penyulang Panorama hanya mengalami satu fluktuasi signifikan, yaitu ketika beban turun drastis ke  $\pm 2$  MW di awal Februari. Sementara di periode yang sama, di Wastra

Indah, terdapat setidaknya 12 kali naik-turun dengan selisih fluktuasi di atas 1 MW, dan bahkan ada yang lebih dari 2 MW. Trend ini berlanjut di periode Maret sampai April 2020.

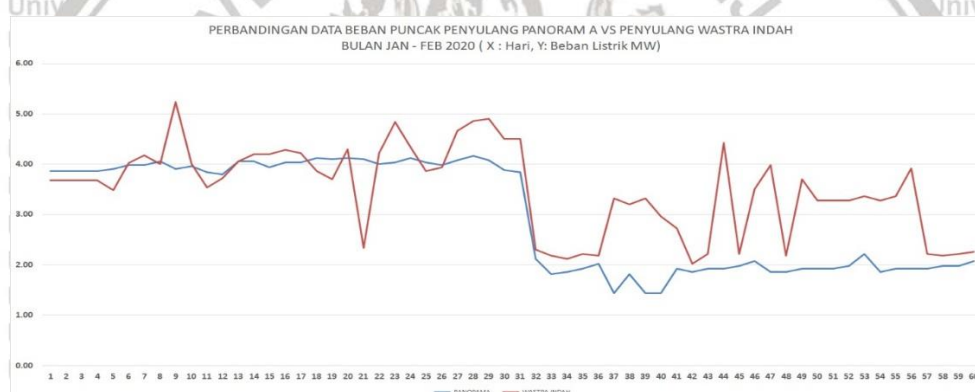
Sebagaimana Gambar 5.73 menunjukkan tiga kali lonjakan dengan selisih fluktuasi lebih



dari 1MW, di penyulang Wastra Indah. Dan hanya satu kali penurunan drastis dengan selisih fluktuasi tidak sampai 1MW, di penyulang Panorama.

Periode Mei – Juni 2020 (Gambar 5.74) tidak terjadi lonjakan naik-turun beban puncak harian yang signifikan. Pada penyulang Panorama, beban berfluktuasi secara bertahap dalam range selisih 1MW antara beban puncak terendah dan beban puncak tertinggi. Pada penyulang Wastra Indah, fluktuasi beban nampak lebih beragam dengan selisih antara beban puncak terendah dan beban puncak tertinggi mencapai lebih dari 2MW.

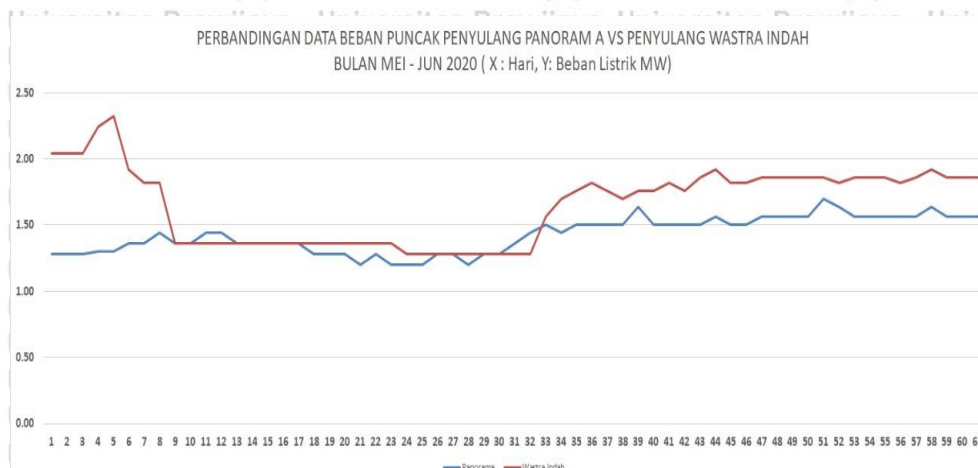
Besaran beban puncak harian penyulang Panorama sepanjang Juli – Agustus 2020 (Gambar 5.75) nampak semakin homogen antara hari yang satu dan lainnya, dengan selisih antara beban puncak terendah dan beban puncak tertinggi kurang dari 0,5MW. Trend ini berlanjut di periode September – Oktober 2020 (Gambar 5.76), dan November – Desember 2020 (gambar 5.77). Yang mana dimasing-masing periode tersebut, beban berfluktuasi secara bertahap dalam range selisih mencapai 0,5MW antara beban puncak terendah dan beban puncak tertinggi.



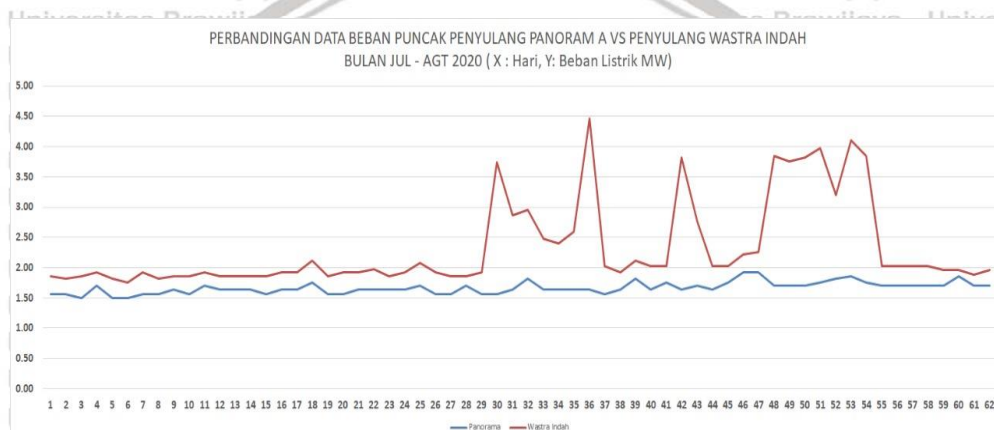
Gambar 5.72 Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs Penyulang Wastra Indah bulan Januari – Februari 2020.



Gambar 5.73 Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs Penyulang Wastra Indah bulan Maret – April 2020.



Gambar 5.74 Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs Penyulang Wastra Indah bulan Mei – Juni 2020.

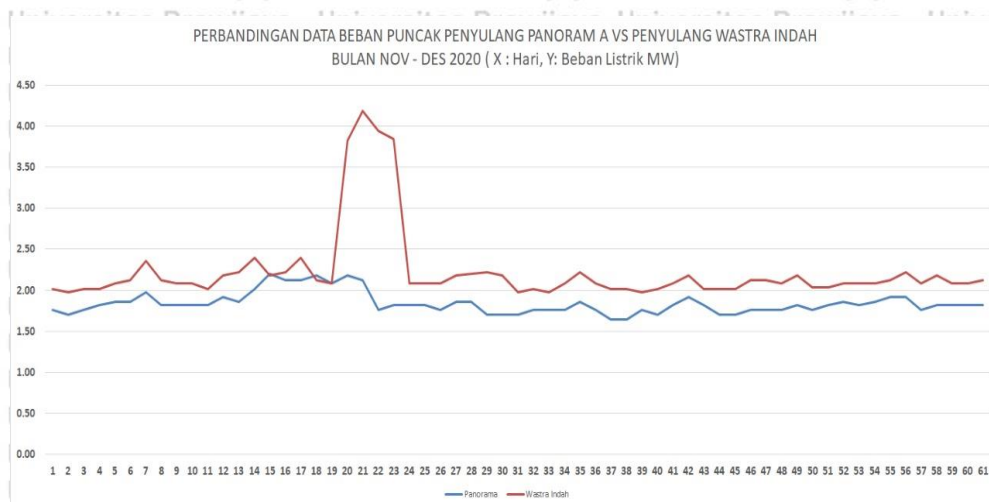


Gambar 5.75 Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs Penyulang Wastra Indah bulan Juli – Agustus 2020.



Gambar 5.76 Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs Penyulang Wastra Indah bulan September – Oktober 2020.





Gambar 5.77 Perbandingan data beban puncak penyulang Panorama vs Penyulang Wastra Indah bulan November – Desember 2020.

Sementara di penyulang Wastra Indah, sepanjang Juli – Agustus 2020 (Gambar 5.75) beban puncak harian mengalami lima lonjakan signifikan, dengan selisih fluktuasi antara 1,5MW – 2MW. Sepanjang September – Oktober 2020 (Gambar 5.76), terjadi empat kali lonjakan naik-turun, dengan selisih fluktuasi 1MW ke atas. Kemudian Gambar 5.77 menunjukkan bahwa di periode November – Desember 2020, beban puncak harian di penyulang Wastra Indah secara umum relatif stabil dan berfluktuasi secara bertahap dengan range selisih kurang dari 0,5MW. Kecuali dua lonjakan naik-turun dengan selisih fluktuasi antara 1,5MW – 2MW di tanggal 20 dan 24 November 2020.

Perbandingan fluktuasi beban puncak harian antara penyulang Panorama dan Wastra Indah, sejalan dengan perbandingan naik-turunnya capaian RMSE dan MAPE dari kedua penyulang tersebut. Hal ini mengindikasikan seberapa besar pengaruh fluktuasi data pada output layer terhadap segenap proses peramalan. Beragamnya capaian dari evaluasi hasil simulasi peramalan beban jangka pendek sistem kelistrikan Kota Batu disebabkan oleh fluktuasi beban puncak harian dari masing-masing penyulang.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, tujuannya adalah untuk menganalisis peramalan beban listrik per hari PLN Unit Layanan Kota Batu dengan menggunakan metode *Deep Learning* dan dibandingkan dengan metode ARIMA. Dataset yang dipakai adalah data beban puncak, total pelanggan listrik dan data cuaca.

Berdasar hasil analisis, peneliti menyimpulkan bahwa peramalan beban listrik perhari bisa dilakukan. Peramalan beban listrik dapat dilakukan dengan metode *Deep Learning LSTM* maupun dengan metode ARIMA. Model terbaik dari metode *Deep Learning LSTM* untuk memperkirakan penggunaan listrik jangka pendek memiliki skor RMSE (*Root Mean Square Error*) sebesar 0,0026 dengan data *training* 90%, data *testing* 10% pada penyulang Pujon. Model terbaik dari Metode ARIMayang digunakan untuk melakukan prakiraan beban listrik memiliki skor RMSE (*Root Mean Square Error*) sebesar 0,040 dengan data *training* 90%, data *testing* 10% pada penyulang Pujon. Artinya tingkat akurasi dari metode *Deep Learning LSTM* tersebut lebih baik daripada ARIMan A. Menurut hasil analisis, metode *Deep Learning LSTM* cukup tepat dipakai untuk meramalkan penggunaan listrik jangka pendek di Kota Batu.

### 6.2 SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan, maka peneliti dapat memberikan rekomendasi kepada:

1. PT PLN Area Malang sebisa mungkin mengaplikasikan metoda peramalan atau mengadakan pelatihan terkait peramalan tingkat kebutuhan listrik masyarakat sehingga pemadaman listrik bisa diminalisir sebagai akibat pihak *supply* dan *demand* kurang selaras.
2. Masyarakat yang akan melakukan penelitian selanjutnya yaitu menggabungkan metode *Deep Learning LSTM* dengan metode lain atau variable lain agar hasil peramalan memiliki keakuratan yang lebih baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arshari, A & Muzaffar, S. ( 2019). *Short-Term Load Forecast Using LSTM Networks*. Energy Procedia 158: 2922-2927.
- Berkman, O. (2020). <https://www.financialexecutives.org/FEI-Daily/December-2020/Forecasting-in-Q4-There-Is-No-One-Size-Fits-All.aspx> (diakses 1 juli 2021).
- Badan Pusat Statistik. (2013). Statistik daerah kota batu 2013. Batu : BPS
- Chambers, C., Mullick, K., Smith, D. (1971). *How to Choose the Right Forecasting Technique*. Harvard Business Review.
- Clemente, J. (2015). <https://www.forbes.com/sites/judeclemente/2015/02/21/the-need-and-value-of-more-electricity/?sh=1636646223b2>. (diakses 1 juli 2021).
- Dwiantoro, Bagus. (2012). Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek berdasarkan Data Historis Menggunakan Metode Generalize Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH). Skripsi. Tidak dipublikasikan. Universitas Indonesia.
- Hocreiter, S & Schmidhuber, J. (1997). *Long Short - Term Memory*. Massachusetts Institute Of Technology.
- Khair, Aulia. (2012). Peramalan Beban listrik Jangka Pendek Menggunakan Kombinasi Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dengan Regresi Linier dan Daya listrik, Skripsi. Tidak dipublikasikan. Jakarta. Universitas Indonesia.
- Jumadi & Tambunan, M. (2015). Analisis Pengaruh Jenis Beban Listrik Terhadap Kinerja Pemutus Daya Listrik. Jurnal Energi dan Kelistrikan. Vol 7 : 2. STT PLN. Jakarta.
- Lotfipoor, A., Patidar, S., Jenkins, P., (2020). *Short-term Forecasting of Residential Electricity Demand Using CNN-LSTM*. 2nd IBPSA-Scotland uSIM conference, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK.
- Marsudi, D. (2006). *Operasi Sistem Tenaga Listrik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Morimoto, R & Hope. C. (2004). *The impact of electricity supply on economic growth in Sri Lanka*. University of Cambridge. UK Energy Economics 26: 77-85
- Mulyana, G. (2019). <https://www.beritasatu.com/ekonomi/561065/dukung-pertumbuhan-ekonomi-pln-siap-topang-kebutuhan-listrik-industri>. (diakses 1 juli 2021).
- Pramuji, S. (2019). <https://beritagar.id/artikel/berita/konsumsi-listrik-dan-pertumbuhan-ekonomi>. (diakses 1 juli 2021).



- Rehman et al. (2018). *An empirical analysis of rural and urban populations' access to electricity: evidence from Pakistan..* Energy, Sustainability and society 8: 40.
- Syafii (2012). Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek menggunakan metode ARIMA . *Jurnal Teknik Elektro Udayana.*
- Udiklat PLN. (2016). Unit Pendidikan dan Pelatihan PLN Pandaan, Corporate University. Pandaan: PLN
- Yang, T. (2019). *Electric Load forecasting Using Long Short-term Memory Algorithm.* PhD Thesis. Unpublished. Virginia: Commonwealth University.
- Zhang, L., Yang, L., Gu, C., Li, D., (2020). *LSTM-based Short-term Electrical Load Forecasting and Anomaly Correction.* E3S Web of Conferences 182: 01004.
- Zheng, J., Xu, C., Zhang, Z., Li, X., (2017). *Electric Load Forecasting in Smart Grids Using Long-Short-Term-Memory based Recurrent Neural Network.* Conference on Information Sciences and Systems (CISS) 51.
- Zhu, G., Pheng, S., Lao, Y., Su, Q., Sun, Q., (2021). *Short-Term Electricity Consumption Forecasting Based on the EMD-Fbprophet-LSTM Method.* Hindawi Mathematical Problems in Engineering Volume 2021. ID 6613604.



### Lampiran 1. Beban Puncak Data latih dan Data Uji hasil simulasi *Deep learning* LSTM Penyulang Panorama

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,1 Januari 2020	3.86										
Kamis,2 Januari 2020	3.86										
Jumat,3 Januari 2020	3.86										
Sabtu,4 Januari 2020	3.86										
Minggu,5 Januari 2020	3.90										
Senin,6 Januari 2020	3.98										
Selasa,7 Januari 2020	3.98										
Rabu,8 Januari 2020	4.06										
Kamis,9 Januari 2020	3.90										
Jumat,10 Januari 2020	3.96										
Sabtu,11 Januari 2020	3.84										
Minggu,12 Januari 2020	3.80										
Senin,13 Januari 2020	4.06										
Selasa,14 Januari 2020	4.06										
Rabu,15 Januari 2020	3.94										
Kamis,16 Januari 2020	4.04										
Jumat,17 Januari 2020	4.04										
Sabtu,18 Januari 2020	4.12										
Minggu,19 Januari 2020	4.10										
Senin,20 Januari 2020	4.12										
Selasa,21 Januari 2020	4.10										
Rabu,22 Januari 2020	4.00										
Kamis,23 Januari 2020	4.04										

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,24 Januari 2020	4.12										
Sabtu,25 Januari 2020	4.04										
Minggu,26 Januari 2020	3.98										
Senin,27 Januari 2020	4.08										
Selasa,28 Januari 2020	4.16										
Rabu,29 Januari 2020	4.08										
Kamis,30 Januari 2020	3.88										
Jumat,31 Januari 2020	3.84										
Sabtu,1 Februari 2020	2.12										
Minggu,2 Februari 2020	1.82										
Senin,3 Februari 2020	1.86										
Selasa,4 Februari 2020	1.92										
Rabu,5 Februari 2020	2.02										
Kamis,6 Februari 2020	1.44										
Jumat,7 Februari 2020	1.82										
Sabtu,8 Februari 2020	1.44										
Minggu,9 Februari 2020	1.44										
Senin,10 Februari 2020	1.92										
Selasa,11 Februari 2020	1.86										
Rabu,12 Februari 2020	1.92										
Kamis,13 Februari 2020	1.92										
Jumat,14 Februari 2020	1.98										
Sabtu,15 Februari 2020	2.08										
Minggu,16 Februari 2020	1.86										
Senin,17 Februari 2020	1.86										



Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,18 Februari 2020	1.92										
Rabu,19 Februari 2020	1.92										
Kamis,20 Februari 2020	1.92										
Jumat,21 Februari 2020	1.98										
Sabtu,22 Februari 2020	2.22										
Minggu,23 Februari 2020	1.86										
Senin,24 Februari 2020	1.92										
Selasa,25 Februari 2020	1.92										
Rabu,26 Februari 2020	1.92										
Kamis,27 Februari 2020	1.98										
Jumat,28 Februari 2020	1.98										
Sabtu,29 Februari 2020	2.08										
Minggu,1 Maret 2020	2.06										
Senin,2 Maret 2020	1.28										
Selasa,3 Maret 2020	2.02										
Rabu,4 Maret 2020	1.92										
Kamis,5 Maret 2020	2.02										
Jumat,6 Maret 2020	2.08										
Sabtu,7 Maret 2020	2.12										
Minggu,8 Maret 2020	1.98										
Senin,9 Maret 2020	1.98										
Selasa,10 Maret 2020	2.02										
Rabu,11 Maret 2020	2.08										
Kamis,12 Maret 2020	2.08										
Jumat,13 Maret 2020	1.98										

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,14 Maret 2020	2.06										
Minggu,15 Maret 2020	1.98										
Senin,16 Maret 2020	1.86										
Selasa,17 Maret 2020	1.86										
Rabu,18 Maret 2020	1.86										
Kamis,19 Maret 2020	1.86										
Jumat,20 Maret 2020	1.82										
Sabtu,21 Maret 2020	1.82										
Minggu,22 Maret 2020	1.64										
Senin,23 Maret 2020	1.64										
Selasa,24 Maret 2020	1.64										
Rabu,25 Maret 2020	1.64										
Kamis,26 Maret 2020	1.56										
Jumat,27 Maret 2020	1.50										
Sabtu,28 Maret 2020	1.56										
Minggu,29 Maret 2020	1.56										
Senin,30 Maret 2020	1.56										
Selasa,31 Maret 2020	1.50										
Rabu,1 April 2020	1.50										
Kamis,2 April 2020	1.50										
Jumat,3 April 2020	1.50										
Sabtu,4 April 2020	1.36										
Minggu,5 April 2020	1.36										
Senin,6 April 2020	1.36										
Selasa,7 April 2020	1.36										



Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,8 April 2020	1.36										
Kamis,9 April 2020	1.36										
Jumat,10 April 2020	1.36										
Sabtu,11 April 2020	1.36										
Minggu,12 April 2020	1.28										
Senin,13 April 2020	1.36										
Selasa,14 April 2020	1.44										
Rabu,15 April 2020	1.36										
Kamis,16 April 2020	1.36										
Jumat,17 April 2020	1.36										
Sabtu,18 April 2020	1.36										
Minggu,19 April 2020	1.28										
Senin,20 April 2020	1.36										
Selasa,21 April 2020	1.36										
Rabu,22 April 2020	1.44										
Kamis,23 April 2020	1.44										
Jumat,24 April 2020	1.36										
Sabtu,25 April 2020	1.36										
Minggu,26 April 2020	1.28										
Senin,27 April 2020	1.36										
Selasa,28 April 2020	1.28										
Rabu,29 April 2020	1.40										
Kamis,30 April 2020	1.26										
Jumat,1 Mei 2020	1.28										
Sabtu,2 Mei 2020	1.28										

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,3 Mei 2020	1.28										
Senin,4 Mei 2020	1.30										
Selasa,5 Mei 2020	1.30										
Rabu,6 Mei 2020	1.36										
Kamis,7 Mei 2020	1.36										
Jumat,8 Mei 2020	1.44										
Sabtu,9 Mei 2020	1.36										
Minggu,10 Mei 2020	1.36										
Senin,11 Mei 2020	1.44										
Selasa,12 Mei 2020	1.44										
Rabu,13 Mei 2020	1.36										
Kamis,14 Mei 2020	1.36										
Jumat,15 Mei 2020	1.36										
Sabtu,16 Mei 2020	1.36										
Minggu,17 Mei 2020	1.36										
Senin,18 Mei 2020	1.28										
Selasa,19 Mei 2020	1.28										
Rabu,20 Mei 2020	1.28										
Kamis,21 Mei 2020	1.20										
Jumat,22 Mei 2020	1.28										
Sabtu,23 Mei 2020	1.20										
Minggu,24 Mei 2020	1.20										
Senin,25 Mei 2020	1.20										
Selasa,26 Mei 2020	1.28										
Rabu,27 Mei 2020	1.28										



Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,28 Mei 2020	1.20										
Jumat,29 Mei 2020	1.28										
Sabtu,30 Mei 2020	1.28										
Minggu,31 Mei 2020	1.36										
Senin,1 Juni 2020	1.44										
Selasa,2 Juni 2020	1.50										
Rabu,3 Juni 2020	1.44										
Kamis,4 Juni 2020	1.50										
Jumat,5 Juni 2020	1.50										
Sabtu,6 Juni 2020	1.50										
Minggu,7 Juni 2020	1.50										
Senin,8 Juni 2020	1.64										
Selasa,9 Juni 2020	1.50										
Rabu,10 Juni 2020	1.50										
Kamis,11 Juni 2020	1.50										
Jumat,12 Juni 2020	1.50										
Sabtu,13 Juni 2020	1.56										
Minggu,14 Juni 2020	1.50										
Senin,15 Juni 2020	1.50										
Selasa,16 Juni 2020	1.56										
Rabu,17 Juni 2020	1.56										
Kamis,18 Juni 2020	1.56										
Jumat,19 Juni 2020	1.56										
Sabtu,20 Juni 2020	1.70										
Minggu,21 Juni 2020	1.64										

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,22 Juni 2020	1.56										
Selasa,23 Juni 2020	1.56										
Rabu,24 Juni 2020	1.56										
Kamis,25 Juni 2020	1.56										
Jumat,26 Juni 2020	1.56										
Sabtu,27 Juni 2020	1.64										
Minggu,28 Juni 2020	1.56										
Senin,29 Juni 2020	1.56										
Selasa,30 Juni 2020	1.56										
Rabu,1 Juli 2020	1.56										
Kamis,2 Juli 2020	1.56	1.6057	1.5626								
Jumat,3 Juli 2020	1.50	1.4571	1.5543								
Sabtu,4 Juli 2020	1.70	1.9055	1.5457								
Minggu,5 Juli 2020	1.50	1.3406	1.5113								
Senin,6 Juli 2020	1.50	1.4849	1.5694								
Selasa,7 Juli 2020	1.56	1.6365	1.5390								
Rabu,8 Juli 2020	1.56	1.5813	1.5127								
Kamis,9 Juli 2020	1.64	1.7330	1.5168								
Jumat,10 Juli 2020	1.56	1.5042	1.5227								
Sabtu,11 Juli 2020	1.70	1.8422	1.5573								
Minggu,12 Juli 2020	1.64	1.6131	1.5519								
Senin,13 Juli 2020	1.64	1.6440	1.5976								
Selasa,14 Juli 2020	1.64	1.6546	1.6061								
Rabu,15 Juli 2020	1.56	1.4936	1.6072								
Kamis,16 Juli 2020	1.64	1.7233	1.6054								



Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,17 Juli 2020	1.64	1.6652	1.5726								
Sabtu,18 Juli 2020	1.76	1.8926	1.5802								
Minggu,19 Juli 2020	1.56	1.3895	1.5888								
Senin,20 Juli 2020	1.56	1.5460	1.6431								
Selasa,21 Juli 2020	1.64	1.7364	1.6011								
Rabu,22 Juli 2020	1.64	1.6639	1.5673								
Kamis,23 Juli 2020	1.64	1.6527	1.5761								
Jumat,24 Juli 2020	1.64	1.6538	1.5864								
Sabtu,25 Juli 2020	1.70	1.7737	1.5943								
Minggu,26 Juli 2020	1.56	1.4415	1.5990								
Senin,27 Juli 2020	1.56	1.5546	1.6247								
Selasa,28 Juli 2020	1.70	1.8556	1.5871								
Rabu,29 Juli 2020	1.56	1.4518	1.5586								
Kamis,30 Juli 2020	1.56	1.5536	1.5948								
Jumat,31 Juli 2020	1.64	1.7357	1.5702								
Sabtu,1 Agustus 2020	1.82	2.0240	1.5511								
Minggu,2 Agustus 2020	1.64	1.4962	1.5692								
Senin,3 Agustus 2020	1.64	1.6280	1.6566								
Selasa,4 Agustus 2020	1.64	1.6562	1.6443								
Rabu,5 Agustus 2020	1.64	1.6534	1.6267								
Kamis,6 Agustus 2020	1.56	1.4937	1.6127								
Jumat,7 Agustus 2020	1.64	1.7232	1.6040								
Sabtu,8 Agustus 2020	1.82	2.0252	1.5693	1.6313	1.6645						
Minggu,9 Agustus 2020	1.64	1.4961	1.5773	2.0078	1.6474						
Senin,10 Agustus 2020	1.76	1.8680	1.6591	1.4984	1.6339						

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,11 Agustus 2020	1.64	1.5519	1.6439	1.8636	1.6836						
Rabu,12 Agustus 2020	1.70	1.7562	1.6744	1.5509	1.6669						
Kamis,13 Agustus 2020	1.64	1.6032	1.6447	1.7529	1.7008						
Jumat,14 Agustus 2020	1.76	1.8849	1.6454	1.6016	1.6701						
Sabtu,15 Agustus 2020	1.92	2.1102	1.6234	1.8823	1.6723						
Minggu,16 Agustus 2020	1.92	1.9530	1.6575	2.1099	1.6495						
Senin,17 Agustus 2020	1.70	1.4918	1.7528	1.9541	1.6867						
Selasa,18 Agustus 2020	1.70	1.6851	1.8169	1.4904	1.7899						
Rabu,19 Agustus 2020	1.70	1.7165	1.7499	1.6794	1.8605						
Kamis,20 Agustus 2020	1.76	1.8334	1.6974	1.7135	1.7890						
Jumat,21 Agustus 2020	1.82	1.9016	1.6662	1.8316	1.7352						
Sabtu,22 Agustus 2020	1.86	1.9208	1.6768	1.9005	1.7036						
Minggu,23 Agustus 2020	1.76	1.6782	1.7152	1.9200	1.7158						
Senin,24 Agustus 2020	1.70	1.6402	1.7601	1.6771	1.7570						
Selasa,25 Agustus 2020	1.70	1.7072	1.7424	1.6367	1.8053						
Rabu,26 Agustus 2020	1.70	1.7143	1.6994	1.7037	1.7858						
Kamis,27 Agustus 2020	1.70	1.7136	1.6710	1.7121	1.7400						
Jumat,28 Agustus 2020	1.70	1.7137	1.6561	1.7116	1.7105						
Sabtu,29 Agustus 2020	1.86	2.0337	1.6503	1.7117	1.6948						
Minggu,30 Agustus 2020	1.70	1.5746	1.6494	2.0317	1.6882						
Senin,31 Agustus 2020	1.70	1.6907	1.7177	1.5752	1.6863						
Selasa,1 September 2020	1.64	1.5959	1.6964	1.6868	1.7600						
Rabu,2 September 2020	1.70	1.7656	1.6758	1.5931	1.7358						
Kamis,3 September 2020	1.64	1.6023	1.6372	1.7628	1.7140						
Jumat,4 September 2020	1.70	1.7650	1.6373	1.6010	1.6728						



Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,5 September 2020	1.86	2.0424	1.6176	1.7623	1.6733						
Minggu,6 September 2020	1.70	1.5738	1.6299	2.0410	1.6513						
Senin,7 September 2020	1.70	1.6908	1.7076	1.5747	1.6637						
Selasa,8 September 2020	1.70	1.7159	1.6929	1.6868	1.7471						
Rabu,9 September 2020	1.76	1.8335	1.6752	1.7131	1.7301						
Kamis,10 September 2020	1.76	1.7816	1.6619	1.8316	1.7116						
Jumat,11 September 2020	1.76	1.7729	1.6789	1.7805	1.6981						
Sabtu,12 September 2020	1.86	1.9738	1.6924	1.7712	1.7172						
Minggu,13 September 2020	1.76	1.6868	1.7006	1.9717	1.7318	1.9689	1.7008				
Senin,14 September 2020	1.64	1.5194	1.7478	1.6864	1.7407	1.8025	1.6888				
Selasa,15 September 2020	1.70	1.7594	1.7343	1.5161	1.7925	1.5339	1.7086				
Rabu,16 September 2020	1.70	1.7229	1.6702	1.7549	1.7780	1.7502	1.7222				
Kamis,17 September 2020	1.70	1.7128	1.6524	1.7215	1.7090	1.7189	1.6950				
Jumat,18 September 2020	1.76	1.8338	1.6464	1.7111	1.6911	1.7085	1.6817				
Sabtu,19 September 2020	1.92	2.1015	1.6464	1.8317	1.6845	1.8289	1.6775				
Minggu,20 September 2020	1.70	1.5138	1.6733	2.1005	1.6837	2.0981	1.6776				
Senin,21 September 2020	1.70	1.6830	1.7619	1.5147	1.7119	1.5131	1.7048				
Selasa,22 September 2020	1.70	1.7167	1.7231	1.6780	1.8078	1.6740	1.7964				
Rabu,23 September 2020	1.76	1.8334	1.6882	1.7136	1.7647	1.7103	1.7481				
Kamis,24 September 2020	1.82	1.9016	1.6654	1.8316	1.7282	1.8288	1.7134				
Jumat,25 September 2020	1.76	1.7208	1.6785	1.9005	1.7048	1.8981	1.6934				
Sabtu,26 September 2020	1.82	1.8852	1.7167	1.7200	1.7196	1.7177	1.7099				
Minggu,27 September 2020	1.70	1.6024	1.7169	1.8824	1.7609	1.8793	1.7497				
Senin,28 September 2020	1.76	1.8172	1.7392	1.6010	1.7603	1.5985	1.7466				
Selasa,29 September 2020	1.76	1.7832	1.7008	1.8135	1.7850	1.8100	1.7695				

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,30 September 2020	1.70	1.6528	1.6984	1.7816	1.7433	1.7789	1.7275				
Kamis,1 Oktober 2020	1.70	1.7059	1.6995	1.6511	1.7418	1.6485	1.7279				
Jumat,2 Oktober 2020	1.76	1.8345	1.6764	1.7029	1.7433	1.6997	1.7302				
Sabtu,3 Oktober 2020	1.86	1.9815	1.6616	1.8322	1.7180	1.8293	1.7058				
Minggu,4 Oktober 2020	1.64	1.4460	1.6788	1.9805	1.7018	1.9781	1.6915				
Senin,5 Oktober 2020	1.64	1.6237	1.7359	1.4459	1.7203	1.4439	1.7105				
Selasa,6 Oktober 2020	1.64	1.6566	1.6795	1.6185	1.7820	1.6144	1.7695				
Rabu,7 Oktober 2020	1.70	1.7734	1.6372	1.6536	1.7196	1.6503	1.7053				
Kamis,8 Oktober 2020	1.70	1.7216	1.6121	1.7716	1.6745	1.7688	1.6642				
Jumat,9 Oktober 2020	1.76	1.8329	1.6241	1.7205	1.6477	1.7181	1.6416				
Sabtu,10 Oktober 2020	1.70	1.6616	1.6367	1.8312	1.6600	1.8285	1.6558				
Minggu,11 Oktober 2020	1.76	1.8251	1.6705	1.6605	1.6722	1.6581	1.6675				
Senin,12 Oktober 2020	1.70	1.6624	1.6675	1.8223	1.7076	1.8193	1.7008				
Selasa,13 Oktober 2020	1.70	1.7050	1.6865	1.6610	1.7036	1.6585	1.6947				
Rabu,14 Oktober 2020	1.70	1.7145	1.6731	1.7023	1.7244	1.6992	1.7144				
Kamis,15 Oktober 2020	1.70	1.7136	1.6619	1.7122	1.7102	1.7093	1.6996				
Jumat,16 Oktober 2020	1.70	1.7137	1.6549	1.7116	1.6986	1.7089	1.6891				
Sabtu,17 Oktober 2020	1.82	1.9537	1.6515	1.7117	1.6913	1.7089	1.6831				
Minggu,18 Oktober 2020	1.70	1.6094	1.6504	1.9517	1.6876	1.9489	1.6803				
Senin,19 Oktober 2020	1.56	1.4165	1.7006	1.6093	1.6861	1.6073	1.6794				
Selasa,20 Oktober 2020	1.76	1.9571	1.6847	1.4130	1.7402	1.4096	1.7321	1.5448	1.7119		
Rabu,21 Oktober 2020	1.70	1.6815	1.6133	1.9522	1.7222	1.9481	1.7116	1.9642	1.7099		
Kamis,22 Oktober 2020	1.70	1.7031	1.6450	1.6822	1.6454	1.6805	1.6378	1.6808	1.7096		
Jumat,23 Oktober 2020	1.76	1.8347	1.6491	1.7011	1.6805	1.6983	1.6757	1.6984	1.7076		
Sabtu,24 Oktober 2020	1.92	2.1014	1.6516	1.8323	1.6841	1.8293	1.6788	1.8285	1.7104		



Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,25 Oktober 2020	1.70	1.5138	1.6773	2.1005	1.6860	2.0981	1.6801	2.0981	1.7113		
Senin,26 Oktober 2020	1.76	1.8030	1.7640	1.5147	1.7136	1.5131	1.7065	1.5142	1.7402		
Selasa,27 Oktober 2020	1.82	1.9045	1.7236	1.7980	1.8079	1.7940	1.7968	1.7925	1.8390		
Rabu,28 Oktober 2020	1.86	1.9205	1.7132	1.9025	1.7638	1.8996	1.7478	1.8985	1.7744		
Kamis,29 Oktober 2020	2.02	2.1983	1.7325	1.9199	1.7544	1.9177	1.7394	1.9180	1.7660		
Jumat,30 Oktober 2020	2.08	2.1742	1.7645	2.1971	1.7770	2.1947	1.7625	2.1948	1.7935		
Sabtu,31 Oktober 2020	1.98	1.8995	1.8589	2.1749	1.8129	2.1733	1.7966	2.1742	1.8308		
Minggu,1 November 2020	1.76	1.5401	1.9482	1.8991	1.9175	1.8971	1.8965	1.8978	1.9394		
Senin,2 November 2020	1.70	1.6263	1.9443	1.5365	2.0173	1.5331	1.9865	1.5321	2.0294		
Selasa,3 November 2020	1.76	1.8285	1.8234	1.6202	2.0140	1.6157	1.9731	1.6130	2.0010		
Rabu,4 November 2020	1.82	1.9020	1.7217	1.8247	1.8815	1.8210	1.8418	1.8191	1.8530		
Kamis,5 November 2020	1.86	1.9207	1.6944	1.9009	1.7737	1.8984	1.7461	1.8982	1.7599		
Jumat,6 November 2020	1.86	1.8782	1.7160	1.9200	1.7468	1.9177	1.7285	1.9180	1.7538		
Sabtu,7 November 2020	1.98	2.1133	1.7561	1.8771	1.7703	1.8747	1.7545	1.8748	1.7894		
Minggu,8 November 2020	1.82	1.6894	1.7834	2.1114	1.8126	2.1086	1.7940	2.1083	1.8329		
Senin,9 November 2020	1.82	1.8112	1.8530	1.6893	1.8409	1.6874	1.8174	1.6878	1.8539		
Selasa,10 November 2020	1.82	1.8359	1.8184	1.8071	1.9176	1.8035	1.8883	1.8023	1.9285		
Rabu,11 November 2020	1.82	1.8335	1.7878	1.8331	1.8787	1.8299	1.8447	1.8287	1.8707		
Kamis,12 November 2020	1.92	2.0337	1.7684	1.8316	1.8466	1.8288	1.8145	1.8284	1.8385		
Jumat,13 November 2020	1.86	1.8268	1.7592	2.0317	1.8271	2.0289	1.7982	2.0284	1.8246		
Sabtu,14 November 2020	2.02	2.1846	1.8018	1.8264	1.8179	1.8243	1.7914	1.8246	1.8204		
Minggu,15 November 2020	2.20	2.4155	1.8042	2.1820	1.8655	2.1790	1.8382	2.1785	1.8747		
Senin,16 November 2020	2.12	2.0751	1.8776	2.4158	1.8671	2.4139	1.8369	2.4144	1.8693		
Selasa,17 November 2020	2.12	2.1211	2.0153	2.0767	1.9491	2.0755	1.9149	2.0773	1.9548		
Rabu,18 November 2020	2.18	2.2549	2.0535	2.1184	2.1034	2.1154	2.0597	2.1152	2.1092		

Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,19 November 2020	2.08	2.0014	2.0577	2.2524	2.1454	2.2494	2.0875	2.2485	2.1216		
Jumat,20 November 2020	2.18	2.2799	2.0818	2.0004	2.1509	1.9981	2.0856	1.9981	2.1110		
Sabtu,21 November 2020	2.12	2.0881	2.0392	2.2765	2.1812	2.2731	2.1130	2.2721	2.1418		
Minggu,22 November 2020	1.76	1.4044	2.0652	2.0873	2.1345	2.0849	2.0645	2.0847	2.0872		
Senin,23 November 2020	1.82	1.8476	2.0528	1.4019	2.1681	1.3990	2.0984	1.3985	2.1311		
Selasa,24 November 2020	1.82	1.8461	1.8619	1.8393	2.1550	1.8339	2.0824	1.8303	2.1123		
Rabu,25 November 2020	1.82	1.8325	1.7852	1.8435	1.9368	1.8404	1.8729	1.8387	1.8814	2.9273	2.0648
Kamis,26 November 2020	1.76	1.7138	1.7559	1.8310	1.8578	1.8284	1.8097	1.8283	1.8312	2.9273	2.1125
Jumat,27 November 2020	1.86	1.9658	1.7512	1.7117	1.8287	1.7089	1.7885	1.7084	1.8199	2.9274	2.0917
Sabtu,28 November 2020	1.86	1.8875	1.7287	1.9628	1.8234	1.9596	1.7860	1.9587	1.8222	2.9275	1.8568
Minggu,29 November 2020	1.70	1.5523	1.7616	1.8869	1.7966	1.8846	1.7608	1.8847	1.7948	2.9276	1.7891
Senin,30 November 2020	1.70	1.6929	1.7853	1.5508	1.8321	1.5482	1.7954	1.5482	1.8346	2.9277	1.8302
Selasa,1 Desember 2020	1.70	1.7157	1.7263	1.6882	1.8567	1.6843	1.8171	1.6825	1.8551	2.9278	1.8495
Rabu,2 Desember 2020	1.76	1.8335	1.6855	1.7130	1.7893	1.7099	1.7520	1.7087	1.7785	2.9279	1.7700
Kamis,3 Desember 2020	1.76	1.7816	1.6627	1.8316	1.7449	1.8288	1.7136	1.8284	1.7401	2.9280	1.7336
Jumat,4 Desember 2020	1.76	1.7729	1.6777	1.7805	1.7203	1.7781	1.6939	1.7781	1.7235	2.9281	1.7194
Sabtu,5 Desember 2020	1.86	1.9738	1.6918	1.7712	1.7362	1.7685	1.7116	1.7683	1.7468	2.9282	1.7445
Minggu,6 Desember 2020	1.76	1.6868	1.7011	1.9717	1.7498	1.9689	1.7248	1.9684	1.7608	2.9283	1.7580
Senin,7 Desember 2020	1.64	1.5194	1.7491	1.6864	1.7581	1.6843	1.7323	1.6846	1.7670	2.9284	1.7627
Selasa,8 Desember 2020	1.64	1.6394	1.7355	1.5161	1.8096	1.5128	1.7814	1.5121	1.8198	2.9285	1.8155
Rabu,9 Desember 2020	1.76	1.8951	1.6708	1.6349	1.7930	1.6311	1.7634	1.6292	1.7939	2.9286	1.7860
Kamis,10 Desember 2020	1.70	1.6692	1.6285	1.8926	1.7218	1.8896	1.6963	1.8886	1.7188	2.9287	1.7093
Jumat,11 Desember 2020	1.82	1.9443	1.6547	1.6693	1.6764	1.6673	1.6574	1.6678	1.6815	2.9288	1.6743
Sabtu,12 Desember 2020	1.92	2.0503	1.6542	1.9418	1.7046	1.9389	1.6882	1.9385	1.7215	2.9289	1.7179
Minggu,13 Desember 2020	1.82	1.7451	1.7042	2.0499	1.7020	2.0478	1.6857	2.0479	1.7182	2.9290	1.7138



Jumlah Data	Penyulang PANORAMA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,14 Desember 2020	1.70	1.5795	1.7829	1.7453	1.7548	1.7435	1.7365	1.7444	1.7745	2.9291	1.7706
Selasa,15 Desember 2020	1.70	1.6994	1.7856	1.5762	1.8393	1.5729	1.8157	1.5721	1.8579	2.9292	1.8534
Rabu,16 Desember 2020	1.76	1.8351	1.7249	1.6949	1.8411	1.6911	1.8121	1.6892	1.8436	2.9293	1.8331
Kamis,17 Desember 2020	1.76	1.7814	1.6824	1.8326	1.7750	1.8296	1.7473	1.8286	1.7681	2.9294	1.7542
Jumat,18 Desember 2020	1.76	1.7729	1.6842	1.7804	1.7304	1.7781	1.7086	1.7781	1.7303	2.9295	1.7189
Sabtu,19 Desember 2020	1.82	1.8938	1.6915	1.7712	1.7333	1.7685	1.7154	1.7683	1.7439	2.9296	1.7362
Minggu,20 Desember 2020	1.76	1.7215	1.6986	1.8917	1.7406	1.8889	1.7236	1.8884	1.7549	2.9297	1.7483
Senin,21 Desember 2020	1.82	1.8851	1.7294	1.7205	1.7472	1.7181	1.7298	1.7181	1.7616	2.9298	1.7546
Selasa,22 Desember 2020	1.86	1.9224	1.7231	1.8823	1.7798	1.8793	1.7608	1.8786	1.7951	2.9299	1.7883
Rabu,23 Desember 2020	1.82	1.7981	1.7416	1.9210	1.7721	1.9185	1.7514	1.9182	1.7811	2.9300	1.7719
Kamis,24 Desember 2020	1.86	1.9080	1.7709	1.7970	1.7925	1.7946	1.7711	1.7948	1.8025	2.9301	1.7938
Jumat,25 Desember 2020	1.92	1.9995	1.7703	1.9055	1.8249	1.9025	1.8016	1.9019	1.8348	2.9302	1.8262
Sabtu,26 Desember 2020	1.92	1.9410	1.7842	1.9979	1.8244	1.9953	1.7991	1.9949	1.8287	2.9303	1.8182
Minggu,27 Desember 2020	1.76	1.6130	1.8196	1.9401	1.8405	1.9378	1.8143	1.9380	1.8448	2.9304	1.8345
Senin,28 Desember 2020	1.82	1.8729	1.8410	1.6112	1.8803	1.6085	1.8521	1.6083	1.8857	2.9305	1.8761
Selasa,29 Desember 2020	1.82	1.8436	1.7773	1.8682	1.9044	1.8643	1.8729	1.8625	1.9051	2.9306	1.8942
Rabu,30 Desember 2020	1.82	1.8327	1.7607	1.8419	1.8342	1.8391	1.8026	1.8384	1.8237	2.9307	1.8088
Kamis,31 Desember 2020	1.82	1.8338	1.7549	1.8311	1.8178	1.8284	1.7904	1.8283	1.8158	2.9308	1.8043

## Lampiran 2. Beban Puncak Data latih dan Data Uji hasil simulasi *Deep learning LSTM* Penyulang Wastra Indah

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,1 Januari 2020	3.68										
Kamis,2 Januari 2020	3.68										
Jumat,3 Januari 2020	3.68										
Sabtu,4 Januari 2020	3.68										
Minggu,5 Januari 2020	3.48										
Senin,6 Januari 2020	4.02										
Selasa,7 Januari 2020	4.18										
Rabu,8 Januari 2020	4.00										
Kamis,9 Januari 2020	5.24										
Jumat,10 Januari 2020	4.00										
Sabtu,11 Januari 2020	3.54										
Minggu,12 Januari 2020	3.72										
Senin,13 Januari 2020	4.06										
Selasa,14 Januari 2020	4.20										
Rabu,15 Januari 2020	4.20										
Kamis,16 Januari 2020	4.28										
Jumat,17 Januari 2020	4.22										
Sabtu,18 Januari 2020	3.86										
Minggu,19 Januari 2020	3.70										
Senin,20 Januari 2020	4.30										
Selasa,21 Januari 2020	2.34										
Rabu,22 Januari 2020	4.22										



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,23 Januari 2020	4.84										
Jumat,24 Januari 2020	4.34										
Sabtu,25 Januari 2020	3.86										
Minggu,26 Januari 2020	3.94										
Senin,27 Januari 2020	4.66										
Selasa,28 Januari 2020	4.86										
Rabu,29 Januari 2020	4.90										
Kamis,30 Januari 2020	4.50										
Jumat,31 Januari 2020	4.50										
Sabtu,1 Februari 2020	2.30										
Minggu,2 Februari 2020	2.18										
Senin,3 Februari 2020	2.12										
Selasa,4 Februari 2020	2.22										
Rabu,5 Februari 2020	2.18										
Kamis,6 Februari 2020	3.32										
Jumat,7 Februari 2020	3.20										
Sabtu,8 Februari 2020	3.32										
Minggu,9 Februari 2020	2.96										
Senin,10 Februari 2020	2.72										
Selasa,11 Februari 2020	2.02										
Rabu,12 Februari 2020	2.22										
Kamis,13 Februari 2020	4.42										
Jumat,14 Februari 2020	2.22										
Sabtu,15 Februari 2020	3.50										

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,16 Februari 2020	3.98										
Senin,17 Februari 2020	2.18										
Selasa,18 Februari 2020	3.70										
Rabu,19 Februari 2020	3.28										
Kamis,20 Februari 2020	3.28										
Jumat,21 Februari 2020	3.28										
Sabtu,22 Februari 2020	3.36										
Minggu,23 Februari 2020	3.28										
Senin,24 Februari 2020	3.36										
Selasa,25 Februari 2020	3.92										
Rabu,26 Februari 2020	2.22										
Kamis,27 Februari 2020	2.18										
Jumat,28 Februari 2020	2.22										
Sabtu,29 Februari 2020	2.26										
Minggu,1 Maret 2020	2.20										
Senin,2 Maret 2020	3.44										
Selasa,3 Maret 2020	2.12										
Rabu,4 Maret 2020	2.12										
Kamis,5 Maret 2020	2.18										
Jumat,6 Maret 2020	2.12										
Sabtu,7 Maret 2020	2.12										
Minggu,8 Maret 2020	2.02										
Senin,9 Maret 2020	2.08										
Selasa,10 Maret 2020	2.12										



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,11 Maret 2020	3.76										
Kamis,12 Maret 2020	2.30										
Jumat,13 Maret 2020	2.12										
Sabtu,14 Maret 2020	2.30										
Minggu,15 Maret 2020	2.08										
Senin,16 Maret 2020	2.26										
Selasa,17 Maret 2020	2.08										
Rabu,18 Maret 2020	2.08										
Kamis,19 Maret 2020	2.08										
Jumat,20 Maret 2020	2.12										
Sabtu,21 Maret 2020	1.98										
Minggu,22 Maret 2020	1.86										
Senin,23 Maret 2020	2.08										
Selasa,24 Maret 2020	1.98										
Rabu,25 Maret 2020	1.86										
Kamis,26 Maret 2020	2.22										
Jumat,27 Maret 2020	1.86										
Sabtu,28 Maret 2020	1.86										
Minggu,29 Maret 2020	1.82										
Senin,30 Maret 2020	1.92										
Selasa,31 Maret 2020	1.86										
Rabu,1 April 2020	1.82										
Kamis,2 April 2020	1.82										
Jumat,3 April 2020	1.82										

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,4 April 2020	1.76										
Minggu,5 April 2020	1.70										
Senin,6 April 2020	1.82										
Selasa,7 April 2020	1.76										
Rabu,8 April 2020	3.50										
Kamis,9 April 2020	1.70										
Jumat,10 April 2020	1.76										
Sabtu,11 April 2020	1.76										
Minggu,12 April 2020	1.64										
Senin,13 April 2020	1.76										
Selasa,14 April 2020	1.76										
Rabu,15 April 2020	1.82										
Kamis,16 April 2020	1.70										
Jumat,17 April 2020	1.76										
Sabtu,18 April 2020	1.64										
Minggu,19 April 2020	1.64										
Senin,20 April 2020	1.70										
Selasa,21 April 2020	1.76										
Rabu,22 April 2020	1.76										
Kamis,23 April 2020	1.76										
Jumat,24 April 2020	1.76										
Sabtu,25 April 2020	1.82										
Minggu,26 April 2020	1.70										
Senin,27 April 2020	1.76										



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,28 April 2020	2.12										
Rabu,29 April 2020	2.10										
Kamis,30 April 2020	2.20										
Jumat,1 Mei 2020	2.04										
Sabtu,2 Mei 2020	2.04										
Minggu,3 Mei 2020	2.04										
Senin,4 Mei 2020	2.24										
Selasa,5 Mei 2020	2.32										
Rabu,6 Mei 2020	1.92										
Kamis,7 Mei 2020	1.82										
Jumat,8 Mei 2020	1.82										
Sabtu,9 Mei 2020	1.36										
Minggu,10 Mei 2020	1.36										
Senin,11 Mei 2020	1.36										
Selasa,12 Mei 2020	1.36										
Rabu,13 Mei 2020	1.36										
Kamis,14 Mei 2020	1.36										
Jumat,15 Mei 2020	1.36										
Sabtu,16 Mei 2020	1.36										
Minggu,17 Mei 2020	1.36										
Senin,18 Mei 2020	1.36										
Selasa,19 Mei 2020	1.36										
Rabu,20 Mei 2020	1.36										
Kamis,21 Mei 2020	1.36										

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,22 Mei 2020	1.36										
Sabtu,23 Mei 2020	1.36										
Minggu,24 Mei 2020	1.28										
Senin,25 Mei 2020	1.28										
Selasa,26 Mei 2020	1.28										
Rabu,27 Mei 2020	1.28										
Kamis,28 Mei 2020	1.28										
Jumat,29 Mei 2020	1.28										
Sabtu,30 Mei 2020	1.28										
Minggu,31 Mei 2020	1.28										
Senin,1 Juni 2020	1.28										
Selasa,2 Juni 2020	1.56										
Rabu,3 Juni 2020	1.70										
Kamis,4 Juni 2020	1.76										
Jumat,5 Juni 2020	1.82										
Sabtu,6 Juni 2020	1.76										
Minggu,7 Juni 2020	1.70										
Senin,8 Juni 2020	1.76										
Selasa,9 Juni 2020	1.76										
Rabu,10 Juni 2020	1.82										
Kamis,11 Juni 2020	1.76										
Jumat,12 Juni 2020	1.86										
Sabtu,13 Juni 2020	1.92										
Minggu,14 Juni 2020	1.82										



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,15 Juni 2020	1.82										
Selasa,16 Juni 2020	1.86										
Rabu,17 Juni 2020	1.86										
Kamis,18 Juni 2020	1.86										
Jumat,19 Juni 2020	1.86										
Sabtu,20 Juni 2020	1.86										
Minggu,21 Juni 2020	1.82										
Senin,22 Juni 2020	1.86										
Selasa,23 Juni 2020	1.86										
Rabu,24 Juni 2020	1.86										
Kamis,25 Juni 2020	1.82										
Jumat,26 Juni 2020	1.86										
Sabtu,27 Juni 2020	1.92										
Minggu,28 Juni 2020	1.86										
Senin,29 Juni 2020	1.86										
Selasa,30 Juni 2020	1.86										
Rabu,1 Juli 2020	1.86										
Kamis,2 Juli 2020	1.82	1.8428	1.8705								
Jumat,3 Juli 2020	1.86	1.9225	1.8709								
Sabtu,4 Juli 2020	1.92	2.0296	1.8649								
Minggu,5 Juli 2020	1.82	1.8033	1.8401								
Senin,6 Juli 2020	1.76	1.7183	1.8447								
Selasa,7 Juli 2020	1.92	2.0684	1.8430								
Rabu,8 Juli 2020	1.82	1.8111	1.8271								

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,9 Juli 2020	1.86	1.9247	1.8293								
Jumat,10 Juli 2020	1.86	1.9113	1.8312								
Sabtu,11 Juli 2020	1.92	2.0300	1.8316								
Minggu,12 Juli 2020	1.86	1.8836	1.8351								
Senin,13 Juli 2020	1.86	1.9016	1.8477								
Selasa,14 Juli 2020	1.86	1.9021	1.8514								
Rabu,15 Juli 2020	1.86	1.9025	1.8493								
Kamis,16 Juli 2020	1.92	2.0228	1.8464								
Jumat,17 Juli 2020	1.92	1.9977	1.8428								
Sabtu,18 Juli 2020	2.12	2.3915	1.8516								
Minggu,19 Juli 2020	1.86	1.7820	1.8610								
Senin,20 Juli 2020	1.92	1.9864	1.9134								
Selasa,21 Juli 2020	1.92	1.9680	1.8992								
Rabu,22 Juli 2020	1.98	2.0873	1.8845								
Kamis,23 Juli 2020	1.86	1.8213	1.8714								
Jumat,24 Juli 2020	1.92	1.9852	1.8750								
Sabtu,25 Juli 2020	2.08	2.2870	1.8470								
Minggu,26 Juli 2020	1.92	1.8989	1.8361								
Senin,27 Juli 2020	1.86	1.8290	1.8780								
Selasa,28 Juli 2020	1.86	1.8571	1.8716								
Rabu,29 Juli 2020	1.92	1.9858	1.8406								
Kamis,30 Juli 2020	3.74	5.6075	1.8128								
Jumat,31 Juli 2020	2.86	3.0781	1.8116								
Sabtu,1 Agustus 2020	2.96	3.4557	2.4462								



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,2 Agustus 2020	2.48	2.3887	2.7194								
Senin,3 Agustus 2020	2.40	2.3680	2.9203								
Selasa,4 Agustus 2020	2.60	2.8010	2.7969								
Rabu,5 Agustus 2020	4.46	6.4445	2.6359								
Kamis,6 Agustus 2020	2.02	0.7640	2.6190								
Jumat,7 Agustus 2020	1.92	1.3847	3.5007								
Sabtu,8 Agustus 2020	2.12	1.9153	2.9267	1.9547	2.5885						
Minggu,9 Agustus 2020	2.02	1.7135	2.5852	2.3458	2.5203						
Senin,10 Agustus 2020	2.02	1.8019	2.5154	2.0671	2.5073						
Selasa,11 Agustus 2020	3.82	5.4502	2.4631	2.0737	2.2856						
Rabu,12 Agustus 2020	2.76	2.6092	2.4606	5.6647	2.2222						
Kamis,13 Agustus 2020	2.02	1.4176	3.2973	2.8503	2.1818						
Jumat,14 Agustus 2020	2.02	1.7130	3.3665	1.5011	2.3719						
Sabtu,15 Agustus 2020	2.22	2.1777	3.0701	1.7342	2.4710						
Minggu,16 Agustus 2020	2.26	2.2259	2.9327	2.2072	2.4089						
Senin,17 Agustus 2020	3.84	5.3908	2.9272	2.2662	2.3345						
Selasa,18 Agustus 2020	3.76	4.5769	2.9108	5.4231	2.3126						
Rabu,19 Agustus 2020	3.82	4.5736	3.2980	4.6628	2.3090						
Kamis,20 Agustus 2020	3.98	4.7486	3.4337	4.5797	2.4615						
Jumat,21 Agustus 2020	3.20	3.0171	3.4524	4.7116	2.5967						
Sabtu,22 Agustus 2020	4.10	5.0447	3.4316	2.9563	2.6874						
Minggu,23 Agustus 2020	3.84	4.1444	3.2630	4.9285	2.7438						
Senin,24 Agustus 2020	2.02	0.5184	3.1990	4.0860	2.7251						
Selasa,25 Agustus 2020	2.02	1.2367	3.1112	0.4269	2.7449						

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,26 Agustus 2020	2.02	1.3891	2.9297	1.0712	2.7474						
Kamis,27 Agustus 2020	2.02	1.5134	2.7072	1.3044	2.5243						
Jumat,28 Agustus 2020	1.96	1.4948	2.5836	1.4813	2.3648						
Sabtu,29 Agustus 2020	1.96	1.6029	2.4984	1.4955	2.2645						
Minggu,30 Agustus 2020	1.88	1.5168	2.4414	1.6201	2.2001						
Senin,31 Agustus 2020	1.96	1.7709	2.3896	1.5462	2.1476						
Selasa,1 September 2020	1.96	1.7948	2.3559	1.8021	2.1148						
Rabu,2 September 2020	1.96	1.8333	2.3098	1.8330	2.0819						
Kamis,3 September 2020	1.96	1.8648	2.2827	1.8676	2.0789						
Jumat,4 September 2020	1.96	1.8904	2.2577	1.8939	2.0865						
Sabtu,5 September 2020	2.18	2.3514	2.2353	1.9138	2.0983						
Minggu,6 September 2020	2.02	1.9555	2.2150	2.3689	2.1101						
Senin,7 September 2020	1.98	1.9336	2.1757	1.9763	2.1196						
Selasa,8 September 2020	2.02	2.0398	2.1861	1.9333	2.1716						
Rabu,9 September 2020	2.96	3.9148	2.1711	2.0341	2.1846						
Kamis,10 September 2020	2.02	1.6431	2.1498	3.9090	2.1785						
Jumat,11 September 2020	2.12	2.1446	2.0492	1.6718	2.1770						
Sabtu,12 September 2020	2.26	2.4044	2.1783	2.0917	2.3334						
Minggu,13 September 2020	2.02	1.8725	2.1343	2.3685	2.3185	2.3882	2.0177				
Senin,14 September 2020	1.98	1.8850	2.1087	1.8466	2.2998	2.0156	2.0208				
Selasa,15 September 2020	2.02	2.0001	2.1236	1.8461	2.3070	1.9432	2.3803				
Rabu,16 September 2020	2.02	2.0024	2.1038	1.9680	2.2661	2.0460	2.1840				
Kamis,17 September 2020	2.02	2.0138	2.0802	1.9789	2.2207	2.0336	2.0813				
Jumat,18 September 2020	3.14	4.2630	2.0649	1.9928	2.1934	2.0356	2.0726				



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,19 September 2020	2.74	2.9975	2.0504	4.2433	2.1763	4.2774	2.0658				
Minggu,20 September 2020	3.22	4.0135	1.9550	3.0235	2.1668	2.9444	2.0622				
Senin,21 September 2020	2.62	2.5611	2.0495	3.9750	2.3379	3.9997	2.4797				
Selasa,22 September 2020	2.96	3.4030	2.0315	2.5292	2.4429	2.5255	2.5514				
Rabu,23 September 2020	3.04	3.4085	2.1165	3.3192	2.5545	3.4126	2.7847				
Kamis,24 September 2020	3.16	3.5697	2.0850	3.3486	2.5664	3.3961	2.6608				
Jumat,25 September 2020	2.08	1.3138	2.1002	3.5068	2.5934	3.5566	2.7611				
Sabtu,26 September 2020	2.18	1.9203	2.1116	1.2501	2.6138	1.2980	2.8258				
Minggu,27 September 2020	2.02	1.6325	2.1882	1.8061	2.6333	1.9684	2.8989				
Senin,28 September 2020	2.02	1.7501	2.1181	1.5664	2.5056	1.6565	2.4720				
Selasa,29 September 2020	2.04	1.8479	2.0922	1.7024	2.4168	1.7707	2.3952				
Rabu,30 September 2020	2.02	1.8466	2.0518	1.8231	2.3238	1.8562	2.2909				
Kamis,1 Oktober 2020	1.98	1.8115	2.0200	1.8367	2.2582	1.8446	2.2501				
Jumat,2 Oktober 2020	2.08	2.0602	1.9977	1.8077	2.2165	1.8041	2.2307				
Sabtu,3 Oktober 2020	2.30	2.4881	1.9789	2.0589	2.1876	2.0500	2.2023				
Minggu,4 Oktober 2020	1.92	1.6492	1.9546	2.4939	2.1637	2.4680	2.1601				
Senin,5 Oktober 2020	1.98	1.9177	1.9385	1.6602	2.1692	1.6159	2.1693				
Selasa,6 Oktober 2020	1.92	1.8030	1.9633	1.9002	2.2202	1.9090	2.2546				
Rabu,7 Oktober 2020	1.98	1.9670	1.9357	1.7950	2.2009	1.7863	2.1334				
Kamis,8 Oktober 2020	2.02	2.0432	1.9234	1.9576	2.1864	1.9514	2.0999				
Jumat,9 Oktober 2020	2.08	2.1575	1.9048	2.0385	2.1616	2.0217	2.0402				
Sabtu,10 Oktober 2020	2.02	2.0171	1.8960	2.1524	2.1535	2.1333	2.0281				
Minggu,11 Oktober 2020	1.98	1.9600	1.8927	2.0104	2.1579	1.9901	2.0316				
Senin,12 Oktober 2020	1.98	1.9814	1.8963	1.9451	2.1765	1.9380	2.0573				

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,13 Oktober 2020	2.08	2.1892	1.8918	1.9631	2.1806	1.9618	2.0441				
Rabu,14 Oktober 2020	2.02	2.0334	1.8839	2.1711	2.1728	2.1691	2.0208				
Kamis,15 Oktober 2020	2.08	2.1734	1.8798	2.0190	2.1639	2.0075	2.0074				
Jumat,16 Oktober 2020	2.08	2.1500	1.8844	2.1516	2.1780	2.1526	2.0428				
Sabtu,17 Oktober 2020	2.18	2.3452	1.8844	2.1298	2.1787	2.1262	2.0329				
Minggu,18 Oktober 2020	1.98	1.8991	1.8901	2.3217	2.1906	2.3229	2.0577				
Senin,19 Oktober 2020	2.02	2.0498	1.9012	1.8774	2.2004	1.8724	2.0693				
Selasa,20 Oktober 2020	2.08	2.1629	1.9027	2.0142	2.2283	2.0369	2.1210	2.0440	2.0799		
Rabu,21 Oktober 2020	1.98	1.9414	1.8900	2.1339	2.2083	2.1459	2.0574	2.1562	2.1038		
Kamis,22 Oktober 2020	2.08	2.1805	1.8897	1.9164	2.1950	1.9206	2.0507	1.9281	2.1145		
Jumat,23 Oktober 2020	1.56	1.1063	1.8842	2.1498	2.1973	2.1659	2.0711	2.1736	2.1040		
Sabtu,24 Oktober 2020	1.36	0.9218	1.8858	1.0828	2.1789	1.0848	2.0362	1.0895	2.0662		
Minggu,25 Oktober 2020	1.36	1.0583	1.8298	0.8750	2.1851	0.9299	2.0673	0.9413	2.0983		
Senin,26 Oktober 2020	2.02	2.4420	1.7296	1.0242	2.0647	1.0676	1.8355	1.0786	1.8432		
Selasa,27 Oktober 2020	3.86	5.8952	1.6446	2.4293	1.8943	2.4402	1.6350	2.4476	1.6217		
Rabu,28 Oktober 2020	2.26	1.8901	1.6715	5.9218	1.7458	5.8492	1.5182	5.8441	1.5130		
Kamis,29 Oktober 2020	2.40	2.6275	2.0795	1.9694	1.8166	1.7509	1.7291	1.7201	1.7667		
Jumat,30 Oktober 2020	2.30	2.3604	2.2261	2.5479	2.1942	2.6185	2.3997	2.6218	2.4883		
Sabtu,31 Oktober 2020	2.22	2.2212	2.2781	2.2965	2.3317	2.3430	2.2636	2.3439	2.3484		
Minggu,1 November 2020	2.02	1.8482	2.2658	2.1553	2.4010	2.2114	2.3256	2.2141	2.3761		
Senin,2 November 2020	1.98	1.8556	2.2026	1.7861	2.4120	1.8421	2.3016	1.8457	2.3403		
Selasa,3 November 2020	2.02	1.9761	2.0778	1.7946	2.3881	1.8582	2.2618	1.8639	2.2865		
Rabu,4 November 2020	2.02	1.9828	1.9593	1.9290	2.3155	1.9751	2.1583	1.9798	2.1668		
Kamis,5 November 2020	2.08	2.1178	1.8840	1.9493	2.2453	1.9743	2.1013	1.9769	2.1009		



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,6 November 2020	2.12	2.1847	1.8410	2.0903	2.2016	2.1062	2.0930	2.1078	2.0961		
Sabtu,7 November 2020	2.36	2.6513	1.8410	2.1634	2.1733	2.1675	2.0875	2.1674	2.0958		
Minggu,8 November 2020	2.12	2.0686	1.8713	2.6312	2.1711	2.6314	2.1115	2.6306	2.1252		
Senin,9 November 2020	2.08	2.0634	1.9846	2.0560	2.1851	2.0360	2.1395	2.0317	2.1573		
Selasa,10 November 2020	2.08	2.0841	2.0120	2.0290	2.2494	2.0491	2.2564	2.0495	2.2829		
Rabu,11 November 2020	2.02	1.9715	2.0084	2.0509	2.2589	2.0710	2.2106	2.0717	2.2278		
Kamis,12 November 2020	2.18	2.3228	1.9983	1.9419	2.2506	1.9568	2.1797	1.9570	2.1825		
Jumat,13 November 2020	2.22	2.3465	1.9670	2.2931	2.2397	2.3102	2.1620	2.3110	2.1616		
Sabtu,14 November 2020	2.40	2.6818	1.9982	2.3273	2.2171	2.3231	2.1241	2.3210	2.1228		
Minggu,15 November 2020	2.18	2.1551	2.0460	2.6597	2.2325	2.6579	2.1754	2.6556	2.1832		
Senin,16 November 2020	2.22	2.3003	2.1558	2.1356	2.2568	2.1235	2.2145	2.1190	2.2307		
Selasa,17 November 2020	2.40	2.6441	2.1592	2.2611	2.3106	2.2858	2.3133	2.2858	2.3361		
Rabu,18 November 2020	2.12	2.0044	2.1660	2.6095	2.3137	2.6267	2.2693	2.6260	2.2816		
Kamis,19 November 2020	2.08	2.0205	2.2402	1.9776	2.3164	1.9774	2.2748	1.9742	2.2765		
Jumat,20 November 2020	3.82	5.5291	2.1838	1.9752	2.3482	2.0126	2.3524	2.0145	2.3588		
Sabtu,21 November 2020	4.18	5.5279	2.1195	5.4901	2.3234	5.5206	2.2683	5.5222	2.2635		
Minggu,22 November 2020	3.94	4.7220	2.7973	5.5664	2.2892	5.4211	2.2204	5.3965	2.2035		
Senin,23 November 2020	3.84	4.4433	3.5504	4.7047	2.4633	4.6281	2.7730	4.6067	2.7937		
Selasa,24 November 2020	2.08	0.8441	3.9692	4.3575	2.6241	4.3937	3.1189	4.3840	3.1581		
Rabu,25 November 2020	2.08	1.4991	4.1142	0.7304	2.7285	0.8177	3.2314	0.8144	3.2691	2.0828	2.2146
Kamis,26 November 2020	2.08	1.6142	3.2284	1.3073	2.7722	1.5797	3.2278	1.6051	3.2754	2.0828	3.0652
Jumat,27 November 2020	2.18	1.9082	2.8824	1.4980	2.5831	1.6666	2.4686	1.6849	2.4992	2.0837	3.4070
Sabtu,28 November 2020	2.20	1.9825	2.8201	1.8426	2.4293	1.9392	2.2732	1.9520	2.2732	2.2851	3.3254
Minggu,29 November 2020	2.22	2.0659	2.9367	1.9541	2.3277	1.9921	2.2286	1.9992	2.2283	2.2743	2.2840

Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,30 November 2020	2.18	2.0177	3.0821	2.0547	2.2812	2.0645	2.2723	2.0686	2.2772	2.2986	2.3994
Selasa,1 Desember 2020	1.98	1.6652	3.2155	2.0158	2.2586	2.0082	2.3075	2.0102	2.3142	2.2023	2.4170
Rabu,2 Desember 2020	2.02	1.8590	3.2810	1.6650	2.2537	1.6534	2.3365	1.6546	2.3394	1.8167	2.4086
Kamis,3 Desember 2020	1.98	1.8072	3.2183	1.8531	2.2505	1.8540	2.3332	1.8570	2.3280	1.9978	2.3670
Jumat,4 Desember 2020	2.08	2.0567	3.1713	1.8118	2.2158	1.7933	2.2417	1.7937	2.2198	1.9073	2.2161
Sabtu,5 Desember 2020	2.22	2.3253	3.1064	2.0620	2.1945	2.0409	2.2066	2.0408	2.1841	2.1344	2.2079
Minggu,6 Desember 2020	2.08	2.0007	3.0723	2.3363	2.1735	2.3005	2.1552	2.2978	2.1419	2.3704	2.1770
Senin,7 Desember 2020	2.02	1.9368	3.0457	2.0125	2.1792	1.9678	2.1609	1.9629	2.1653	2.0181	2.2219
Selasa,8 Desember 2020	2.02	1.9745	2.9823	1.9324	2.2155	1.9143	2.2128	1.9121	2.2387	1.9625	2.3081
Rabu,9 Desember 2020	1.98	1.9110	2.8765	1.9659	2.2240	1.9548	2.1779	1.9533	2.2055	1.9953	2.2160
Kamis,10 Desember 2020	2.02	2.0214	2.7562	1.9029	2.2145	1.8899	2.1347	1.8879	2.1564	1.9206	2.1378
Jumat,11 Desember 2020	2.08	2.1397	2.6574	2.0111	2.2032	2.0015	2.1060	1.9999	2.1289	2.0259	2.1210
Sabtu,12 Desember 2020	2.18	2.3225	2.5769	2.1316	2.1849	2.1164	2.0669	2.1139	2.0930	2.1316	2.0894
Minggu,13 Desember 2020	2.02	1.9606	2.5134	2.3147	2.1779	2.2960	2.0597	2.2925	2.0931	2.3035	2.1035
Senin,14 Desember 2020	2.02	2.0178	2.4572	1.9520	2.1866	1.9299	2.0775	1.9254	2.1204	1.9302	2.1400
Selasa,15 Desember 2020	2.02	2.0263	2.4339	1.9948	2.2165	1.9990	2.1284	1.9976	2.1799	2.0060	2.2055
Rabu,16 Desember 2020	2.12	2.2333	2.3900	2.0049	2.2100	2.0068	2.0850	2.0052	2.1297	2.0098	2.1010
Kamis,17 Desember 2020	2.12	2.1967	2.3544	2.2125	2.1997	2.2133	2.0670	2.2116	2.1045	2.2131	2.0751
Jumat,18 Desember 2020	2.08	2.1107	2.3132	2.1800	2.1898	2.1710	2.0544	2.1678	2.0911	2.1640	2.0786
Sabtu,19 Desember 2020	2.18	2.3227	2.2905	2.0895	2.2034	2.0869	2.0908	2.0841	2.1329	2.0800	2.1495
Minggu,20 Desember 2020	2.04	2.0007	2.2721	2.2967	2.2170	2.3025	2.1081	2.3008	2.1527	2.2974	2.1615
Senin,21 Desember 2020	2.04	2.0494	2.2399	1.9784	2.2195	1.9754	2.1019	1.9723	2.1423	1.9650	2.1301
Selasa,22 Desember 2020	2.08	2.1358	2.2393	2.0169	2.2401	2.0341	2.1446	2.0336	2.1853	2.0311	2.1928
Rabu,23 Desember 2020	2.08	2.1241	2.2163	2.1064	2.2284	2.1193	2.1028	2.1187	2.1369	2.1142	2.1139



Jumlah Data	Penyulang Wastra Indah	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,24 Desember 2020	2.08	2.1241	2.1938	2.0984	2.2149	2.1047	2.0872	2.1032	2.1148	2.0961	2.1004
Jumat,25 Desember 2020	2.12	2.2041	2.1789	2.0979	2.2118	2.1049	2.0957	2.1035	2.1244	2.0959	2.1352
Sabtu,26 Desember 2020	2.22	2.3872	2.1643	2.1775	2.2110	2.1851	2.0995	2.1838	2.1293	2.1757	2.1452
Minggu,27 Desember 2020	2.08	2.0607	2.1468	2.3619	2.2111	2.3662	2.1027	2.3643	2.1319	2.3548	2.1451
Senin,28 Desember 2020	2.18	2.3057	2.1270	2.0375	2.2200	2.0351	2.1229	2.0321	2.1525	2.0200	2.1724
Selasa,29 Desember 2020	2.08	2.0669	2.1343	2.2714	2.2485	2.2905	2.1770	2.2902	2.2099	2.2841	2.2467
Rabu,30 Desember 2020	2.08	2.1012	2.1097	2.0392	2.2443	2.0454	2.1427	2.0434	2.1690	2.0335	2.1646
Kamis,31 Desember 2020	2.12	2.1855	2.1111	2.0670	2.2573	2.0866	2.1761	2.0865	2.1993	2.0803	2.2185

**Lampiran 3. Beban Puncak Data latih dan Data Uji hasil simulasi *Deep learning* LSTM Penyulang Pujon**

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,1 Januari 2020	3.30										
Kamis,2 Januari 2020	3.30										
Jumat,3 Januari 2020	3.30										
Sabtu,4 Januari 2020	3.30										
Minggu,5 Januari 2020	2.76										
Senin,6 Januari 2020	3.78										
Selasa,7 Januari 2020	3.78										
Rabu,8 Januari 2020	3.86										
Kamis,9 Januari 2020	3.94										
Jumat,10 Januari 2020	3.84										
Sabtu,11 Januari 2020	3.64										
Minggu,12 Januari 2020	3.04										
Senin,13 Januari 2020	3.70										
Selasa,14 Januari 2020	3.90										
Rabu,15 Januari 2020	3.86										
Kamis,16 Januari 2020	3.86										
Jumat,17 Januari 2020	3.90										
Sabtu,18 Januari 2020	3.44										
Minggu,19 Januari 2020	3.06										
Senin,20 Januari 2020	3.90										
Selasa,21 Januari 2020	2.72										
Rabu,22 Januari 2020	4.18										
Kamis,23 Januari 2020	4.00										



Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,24 Januari 2020	3.84										
Sabtu,25 Januari 2020	3.14										
Minggu,26 Januari 2020	3.06										
Senin,27 Januari 2020	3.82										
Selasa,28 Januari 2020	3.94										
Rabu,29 Januari 2020	3.92										
Kamis,30 Januari 2020	3.76										
Jumat,31 Januari 2020	3.82										
Sabtu,1 Februari 2020	2.78										
Minggu,2 Februari 2020	2.78										
Senin,3 Februari 2020	2.82										
Selasa,4 Februari 2020	2.78										
Rabu,5 Februari 2020	2.78										
Kamis,6 Februari 2020	2.76										
Jumat,7 Februari 2020	2.76										
Sabtu,8 Februari 2020	2.78										
Minggu,9 Februari 2020	2.76										
Senin,10 Februari 2020	2.82										
Selasa,11 Februari 2020	2.78										
Rabu,12 Februari 2020	2.78										
Kamis,13 Februari 2020	2.78										
Jumat,14 Februari 2020	2.86										
Sabtu,15 Februari 2020	2.70										
Minggu,16 Februari 2020	2.78										
Senin,17 Februari 2020	2.78										

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,18 Februari 2020	2.78										
Rabu,19 Februari 2020	2.82										
Kamis,20 Februari 2020	2.78										
Jumat,21 Februari 2020	2.82										
Sabtu,22 Februari 2020	2.86										
Minggu,23 Februari 2020	2.78										
Senin,24 Februari 2020	2.82										
Selasa,25 Februari 2020	2.82										
Rabu,26 Februari 2020	2.86										
Kamis,27 Februari 2020	2.82										
Jumat,28 Februari 2020	2.78										
Sabtu,29 Februari 2020	2.86										
Minggu,1 Maret 2020	2.80										
Senin,2 Maret 2020	2.64										
Selasa,3 Maret 2020	2.78										
Rabu,4 Maret 2020	2.76										
Kamis,5 Maret 2020	2.76										
Jumat,6 Maret 2020	2.82										
Sabtu,7 Maret 2020	2.86										
Minggu,8 Maret 2020	2.72										
Senin,9 Maret 2020	2.82										
Selasa,10 Maret 2020	2.76										
Rabu,11 Maret 2020	2.82										
Kamis,12 Maret 2020	2.78										
Jumat,13 Maret 2020	2.78										



Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,14 Maret 2020	2.82										
Minggu,15 Maret 2020	2.76										
Senin,16 Maret 2020	2.78										
Selasa,17 Maret 2020	2.78										
Rabu,18 Maret 2020	2.78										
Kamis,19 Maret 2020	2.82										
Jumat,20 Maret 2020	2.78										
Sabtu,21 Maret 2020	2.78										
Minggu,22 Maret 2020	2.72										
Senin,23 Maret 2020	2.78										
Selasa,24 Maret 2020	2.78										
Rabu,25 Maret 2020	2.72										
Kamis,26 Maret 2020	2.76										
Jumat,27 Maret 2020	2.78										
Sabtu,28 Maret 2020	2.76										
Minggu,29 Maret 2020	2.72										
Senin,30 Maret 2020	2.76										
Selasa,31 Maret 2020	2.76										
Rabu,1 April 2020	2.76										
Kamis,2 April 2020	2.76										
Jumat,3 April 2020	2.78										
Sabtu,4 April 2020	2.76										
Minggu,5 April 2020	2.72										
Senin,6 April 2020	2.72										
Selasa,7 April 2020	2.72										

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,8 April 2020	2.72										
Kamis,9 April 2020	2.68										
Jumat,10 April 2020	2.72										
Sabtu,11 April 2020	2.76										
Minggu,12 April 2020	2.72										
Senin,13 April 2020	2.72										
Selasa,14 April 2020	2.72										
Rabu,15 April 2020	2.72										
Kamis,16 April 2020	2.72										
Jumat,17 April 2020	2.72										
Sabtu,18 April 2020	2.72										
Minggu,19 April 2020	2.68										
Senin,20 April 2020	2.72										
Selasa,21 April 2020	2.76										
Rabu,22 April 2020	2.72										
Kamis,23 April 2020	2.72										
Jumat,24 April 2020	2.86										
Sabtu,25 April 2020	2.86										
Minggu,26 April 2020	2.86										
Senin,27 April 2020	2.90										
Selasa,28 April 2020	2.64										
Rabu,29 April 2020	2.30										
Kamis,30 April 2020	2.86										
Jumat,1 Mei 2020	2.60										
Sabtu,2 Mei 2020	2.60										



Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,3 Mei 2020	2.60										
Senin,4 Mei 2020	2.86										
Selasa,5 Mei 2020	2.86										
Rabu,6 Mei 2020	2.86										
Kamis,7 Mei 2020	2.86										
Jumat,8 Mei 2020	2.90										
Sabtu,9 Mei 2020	2.86										
Minggu,10 Mei 2020	2.86										
Senin,11 Mei 2020	2.90										
Selasa,12 Mei 2020	2.86										
Rabu,13 Mei 2020	2.78										
Kamis,14 Mei 2020	2.78										
Jumat,15 Mei 2020	2.78										
Sabtu,16 Mei 2020	2.82										
Minggu,17 Mei 2020	2.82										
Senin,18 Mei 2020	2.86										
Selasa,19 Mei 2020	2.90										
Rabu,20 Mei 2020	2.82										
Kamis,21 Mei 2020	2.82										
Jumat,22 Mei 2020	2.82										
Sabtu,23 Mei 2020	2.86										
Minggu,24 Mei 2020	2.72										
Senin,25 Mei 2020	2.68										
Selasa,26 Mei 2020	2.72										
Rabu,27 Mei 2020	2.72										

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,28 Mei 2020	2.76										
Jumat,29 Mei 2020	2.68										
Sabtu,30 Mei 2020	2.68										
Minggu,31 Mei 2020	2.64										
Senin,1 Juni 2020	2.72										
Selasa,2 Juni 2020	2.76										
Rabu,3 Juni 2020	2.76										
Kamis,4 Juni 2020	2.78										
Jumat,5 Juni 2020	2.78										
Sabtu,6 Juni 2020	2.82										
Minggu,7 Juni 2020	2.82										
Senin,8 Juni 2020	2.78										
Selasa,9 Juni 2020	2.78										
Rabu,10 Juni 2020	2.78										
Kamis,11 Juni 2020	2.76										
Jumat,12 Juni 2020	2.78										
Sabtu,13 Juni 2020	2.78										
Minggu,14 Juni 2020	2.82										
Senin,15 Juni 2020	2.82										
Selasa,16 Juni 2020	2.78										
Rabu,17 Juni 2020	2.82										
Kamis,18 Juni 2020	2.78										
Jumat,19 Juni 2020	2.78										
Sabtu,20 Juni 2020	2.82										
Minggu,21 Juni 2020	2.78										



Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,22 Juni 2020	2.78										
Selasa,23 Juni 2020	2.78										
Rabu,24 Juni 2020	2.78										
Kamis,25 Juni 2020	2.72										
Jumat,26 Juni 2020	2.76										
Sabtu,27 Juni 2020	2.78										
Minggu,28 Juni 2020	2.78										
Senin,29 Juni 2020	2.78										
Selasa,30 Juni 2020	2.78										
Rabu,1 Juli 2020	2.76										
Kamis,2 Juli 2020	2.76	2.7685	2.7706								
Jumat,3 Juli 2020	2.78	2.8074	2.7721								
Sabtu,4 Juli 2020	2.82	2.8790	2.7717								
Minggu,5 Juli 2020	2.78	2.7788	2.7700								
Senin,6 Juli 2020	2.78	2.7907	2.7818								
Selasa,7 Juli 2020	2.78	2.7907	2.7738								
Rabu,8 Juli 2020	2.78	2.7907	2.7706								
Kamis,9 Juli 2020	2.78	2.7907	2.7704								
Jumat,10 Juli 2020	2.82	2.8707	2.7707								
Sabtu,11 Juli 2020	2.86	2.9324	2.7709								
Minggu,12 Juli 2020	2.78	2.7492	2.7813								
Senin,13 Juli 2020	2.86	2.9370	2.7943								
Selasa,14 Juli 2020	2.86	2.9035	2.7754								
Rabu,15 Juli 2020	2.82	2.8161	2.7903								
Kamis,16 Juli 2020	2.82	2.8286	2.7953								

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,17 Juli 2020	2.86	2.9091	2.7844								
Sabtu,18 Juli 2020	2.82	2.8112	2.7813								
Minggu,19 Juli 2020	2.82	2.8248	2.7921								
Senin,20 Juli 2020	2.78	2.7461	2.7845								
Selasa,21 Juli 2020	2.86	2.9255	2.7817								
Rabu,22 Juli 2020	2.82	2.8146	2.7715								
Kamis,23 Juli 2020	2.94	3.0675	2.7904								
Jumat,24 Juli 2020	2.78	2.6933	2.7854								
Sabtu,25 Juli 2020	2.78	2.7523	2.8150								
Minggu,26 Juli 2020	2.78	2.7610	2.7796								
Senin,27 Juli 2020	2.78	2.7678	2.7680								
Selasa,28 Juli 2020	2.78	2.7730	2.7684								
Rabu,29 Juli 2020	2.78	2.7770	2.7699								
Kamis,30 Juli 2020	2.76	2.7401	2.7708								
Jumat,31 Juli 2020	2.82	2.8717	2.7710								
Sabtu,1 Agustus 2020	2.94	3.0885	2.7660								
Minggu,2 Agustus 2020	2.78	2.7096	2.7803								
Senin,3 Agustus 2020	2.86	2.9249	2.8168								
Selasa,4 Agustus 2020	2.86	2.8941	2.7811								
Rabu,5 Agustus 2020	2.82	2.8088	2.7894								
Kamis,6 Agustus 2020	2.82	2.7430	2.7942								
Jumat,7 Agustus 2020	2.82	2.8430	2.7839								
Sabtu,8 Agustus 2020	2.90	2.9910	2.7709	2.8404	2.7984						
Minggu,9 Agustus 2020	2.86	2.8743	2.7791	2.9931	2.8060						
Senin,10 Agustus 2020	2.86	2.8827	2.8041	2.8755	2.8088						



Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,11 Agustus 2020	2.90	2.9600	2.7984	2.8828	2.8101						
Rabu,12 Agustus 2020	2.82	2.7796	2.7944	2.9595	2.8107						
Kamis,13 Agustus 2020	2.82	2.8096	2.8044	2.7786	2.8114						
Jumat,14 Agustus 2020	2.82	2.8144	2.7856	2.8081	2.8208						
Sabtu,15 Agustus 2020	2.94	3.0581	2.7803	2.8127	2.8067						
Minggu,16 Agustus 2020	2.90	2.9261	2.7809	3.0562	2.7999						
Senin,17 Agustus 2020	2.86	2.8518	2.8145	2.9243	2.7963						
Selasa,18 Agustus 2020	2.86	2.8653	2.8112	2.8496	2.8222						
Rabu,19 Agustus 2020	2.90	2.9465	2.7961	2.8629	2.8258						
Kamis,20 Agustus 2020	2.86	2.8492	2.7924	2.9441	2.8187						
Jumat,21 Agustus 2020	2.94	3.0233	2.8037	2.8468	2.8151						
Sabtu,22 Agustus 2020	2.94	2.9884	2.7960	3.0208	2.8222						
Minggu,23 Agustus 2020	2.90	2.8998	2.8151	2.9860	2.8162						
Senin,24 Agustus 2020	2.94	2.9915	2.8201	2.8973	2.8326						
Selasa,25 Agustus 2020	2.86	2.8130	2.8081	2.9888	2.8407						
Rabu,26 Agustus 2020	2.86	2.8445	2.8155	2.8105	2.8352						
Kamis,27 Agustus 2020	2.82	2.7705	2.7966	2.8418	2.8424						
Jumat,28 Agustus 2020	2.86	2.8734	2.7916	2.7678	2.8258						
Sabtu,29 Agustus 2020	2.94	3.0236	2.7819	2.8707	2.8179						
Minggu,30 Agustus 2020	2.90	2.9086	2.7912	3.0211	2.8047						
Senin,31 Agustus 2020	2.94	2.9983	2.8167	2.9062	2.8080						
Selasa,1 September 2020	2.90	2.8982	2.8106	2.9957	2.8287						
Rabu,2 September 2020	2.90	2.9103	2.8173	2.8958	2.8297						
Kamis,3 September 2020	2.90	2.9104	2.8079	2.9076	2.8407						
Jumat,4 September 2020	2.90	2.9105	2.8048	2.9078	2.8361						

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,5 September 2020	2.94	2.9905	2.8049	2.9078	2.8339						
Minggu,6 September 2020	2.86	2.8123	2.8054	2.9879	2.8324						
Senin,7 September 2020	2.86	2.8440	2.8167	2.8097	2.8315						
Selasa,8 September 2020	2.94	3.0100	2.7976	2.8412	2.8410						
Rabu,9 September 2020	2.94	2.9781	2.7920	3.0074	2.8260						
Kamis,10 September 2020	2.90	2.8919	2.8146	2.9757	2.8193						
Jumat,11 September 2020	2.78	2.6654	2.8204	2.8894	2.8352						
Sabtu,12 September 2020	2.94	3.0415	2.8085	2.6627	2.8430						
Minggu,13 September 2020	2.90	2.9040	2.7735	3.0386	2.8375	3.0361	2.8756				
Senin,14 September 2020	2.94	2.9947	2.8093	2.9017	2.8069	2.9108	2.8922				
Selasa,15 September 2020	2.90	2.8955	2.8102	2.9922	2.8299	2.9874	2.9014				
Rabu,16 September 2020	2.90	2.9082	2.8180	2.8931	2.8306	2.8888	2.8957				
Kamis,17 September 2020	2.90	2.9088	2.8084	2.9056	2.8417	2.9017	2.8959				
Jumat,18 September 2020	2.94	2.9892	2.8050	2.9062	2.8374	2.9027	2.8924				
Sabtu,19 September 2020	2.96	3.0112	2.8050	2.9866	2.8355	2.9834	2.8912				
Minggu,20 September 2020	2.94	2.9574	2.8165	3.0087	2.8343	3.0058	2.8906				
Senin,21 September 2020	2.96	3.0005	2.8247	2.9549	2.8435	2.9521	2.9025				
Selasa,22 September 2020	2.90	2.8691	2.8197	2.9979	2.8531	2.9951	2.9165				
Rabu,23 September 2020	2.90	2.8924	2.8230	2.8665	2.8530	2.8639	2.9202				
Kamis,24 September 2020	2.90	2.8965	2.8076	2.8896	2.8582	2.8870	2.9303				
Jumat,25 September 2020	2.90	2.8998	2.8037	2.8939	2.8451	2.8913	2.9184				
Sabtu,26 September 2020	3.00	3.1022	2.8045	2.8972	2.8387	2.8947	2.9117				
Minggu,27 September 2020	2.86	2.7784	2.8055	3.0997	2.8351	3.0972	2.9069				
Senin,28 September 2020	2.90	2.9116	2.8339	2.7761	2.8332	2.7738	2.9031				
Selasa,29 September 2020	2.90	2.9022	2.8018	2.9088	2.8577	2.9063	2.9315				



Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,30 September 2020	2.86	2.8241	2.8020	2.8996	2.8344	2.8973	2.9042				
Kamis,1 Oktober 2020	2.82	2.7639	2.8050	2.8216	2.8340	2.8193	2.9013				
Jumat,2 Oktober 2020	2.94	3.0283	2.7951	2.7613	2.8331	2.7589	2.8977				
Sabtu,3 Oktober 2020	3.04	3.1830	2.7822	3.0257	2.8231	3.0233	2.8828				
Minggu,4 Oktober 2020	2.90	2.8499	2.8131	3.1808	2.8096	3.1786	2.8625				
Senin,5 Oktober 2020	2.94	2.9760	2.8502	2.8477	2.8317	2.8456	2.8844				
Selasa,6 Oktober 2020	2.86	2.8010	2.8159	2.9732	2.8680	2.9708	2.9266				
Rabu,7 Oktober 2020	2.90	2.9153	2.8142	2.7984	2.8508	2.7961	2.9097				
Kamis,8 Oktober 2020	2.94	2.9850	2.7951	2.9125	2.8534	2.9101	2.9143				
Jumat,9 Oktober 2020	2.94	2.9680	2.8017	2.9825	2.8336	2.9802	2.8923				
Sabtu,10 Oktober 2020	2.94	2.9641	2.8167	2.9655	2.8336	2.9633	2.8915				
Minggu,11 Oktober 2020	2.94	2.9610	2.8197	2.9615	2.8428	2.9593	2.9020				
Senin,12 Oktober 2020	2.90	2.8787	2.8189	2.9585	2.8475	2.9562	2.9084				
Selasa,13 Oktober 2020	2.78	2.6552	2.8180	2.8761	2.8503	2.8738	2.9130				
Rabu,14 Oktober 2020	2.82	2.7936	2.8067	2.6525	2.8519	2.6501	2.9166				
Kamis,15 Oktober 2020	2.86	2.8728	2.7729	2.7908	2.8424	2.7883	2.9069				
Jumat,16 Oktober 2020	2.90	2.9431	2.7765	2.8703	2.8094	2.8680	2.8665				
Sabtu,17 Oktober 2020	3.00	3.1265	2.7918	2.9408	2.8034	2.9386	2.8544				
Minggu,18 Oktober 2020	2.90	2.8772	2.8066	3.1242	2.8095	3.1221	2.8569				
Senin,19 Oktober 2020	2.86	2.8278	2.8367	2.8750	2.8223	2.8729	2.8689				
Selasa,20 Oktober 2020	2.82	2.7668	2.8136	2.8252	2.8539	2.8228	2.9054	2.8534	2.8623		
Rabu,21 Oktober 2020	2.86	2.8705	2.7937	2.7641	2.8449	2.7617	2.8987	2.7779	2.8663		
Kamis,22 Oktober 2020	2.86	2.8613	2.7804	2.8678	2.8313	2.8654	2.8849	2.8777	2.8780		
Jumat,23 Oktober 2020	2.82	2.7835	2.7900	2.8589	2.8146	2.8566	2.8654	2.8658	2.8699		
Sabtu,24 Oktober 2020	2.94	3.0434	2.7942	2.7810	2.8153	2.7787	2.8645	2.7856	2.8700		

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,25 Oktober 2020	2.94	2.9947	2.7841	3.0409	2.8154	3.0385	2.8635	3.0437	2.8692		
Senin,26 Oktober 2020	2.94	2.9847	2.8140	2.9924	2.8067	2.9903	2.8522	2.9940	2.8585		
Selasa,27 Oktober 2020	3.00	3.0970	2.8217	2.9823	2.8310	2.9801	2.8787	2.9828	2.8841		
Rabu,28 Oktober 2020	3.04	3.1436	2.8200	3.0944	2.8431	3.0921	2.8953	3.0942	2.8979		
Kamis,29 Oktober 2020	2.94	2.9133	2.8350	3.1411	2.8498	3.1388	2.9077	3.1403	2.9074		
Jumat,30 Oktober 2020	3.04	3.1448	2.8493	2.9107	2.8689	2.9084	2.9364	2.9095	2.9324		
Sabtu,31 Oktober 2020	3.06	3.1404	2.8224	3.1419	2.8897	3.1394	2.9714	3.1402	2.9619		
Minggu,1 November 2020	2.90	2.7999	2.8425	3.1378	2.8734	3.1354	2.9659	3.1359	2.9515		
Senin,2 November 2020	2.90	2.8620	2.8554	2.7973	2.8926	2.7949	3.0011	2.7952	2.9816		
Selasa,3 November 2020	2.94	2.9530	2.8118	2.8589	2.9067	2.8562	3.0342	2.8564	3.0073		
Rabu,4 November 2020	2.94	2.9433	2.8004	2.9502	2.8694	2.9477	3.0033	2.9475	2.9724		
Kamis,5 November 2020	2.90	2.8650	2.8135	2.9407	2.8511	2.9383	2.9844	2.9379	2.9545		
Jumat,6 November 2020	2.94	2.9646	2.8185	2.8624	2.8503	2.8601	2.9798	2.8596	2.9528		
Sabtu,7 November 2020	2.90	2.8722	2.8079	2.9619	2.8487	2.9596	2.9690	2.9590	2.9472		
Minggu,8 November 2020	2.90	2.8902	2.8160	2.8697	2.8380	2.8675	2.9420	2.8668	2.9291		
Senin,9 November 2020	2.96	3.0148	2.8079	2.8876	2.8436	2.8853	2.9332	2.8846	2.9292		
Selasa,10 November 2020	2.96	2.9910	2.8052	3.0123	2.8362	3.0100	2.9082	3.0092	2.9140		
Rabu,11 November 2020	2.86	2.7864	2.8221	2.9886	2.8334	2.9864	2.8907	2.9856	2.9047		
Kamis,12 November 2020	2.96	3.0286	2.8261	2.7839	2.8472	2.7817	2.8958	2.7809	2.9147		
Jumat,13 November 2020	2.96	2.9924	2.7980	3.0258	2.8536	3.0234	2.8946	3.0227	2.9168		
Sabtu,14 November 2020	2.96	2.9875	2.8183	2.9900	2.8322	2.9878	2.8637	2.9870	2.8893		
Minggu,15 November 2020	2.96	2.9836	2.8257	2.9850	2.8475	2.9827	2.8768	2.9820	2.9033		
Senin,16 November 2020	2.96	2.9807	2.8253	2.9811	2.8540	2.9788	2.8815	2.9781	2.9074		
Selasa,17 November 2020	2.96	2.9784	2.8242	2.9781	2.8576	2.9758	2.8836	2.9751	2.9090		
Rabu,18 November 2020	2.96	2.9767	2.8237	2.9758	2.8596	2.9735	2.8850	2.9728	2.9096		



Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,19 November 2020	2.94	2.9353	2.8236	2.9741	2.8607	2.9717	2.8863	2.9710	2.9098		
Jumat,20 November 2020	3.00	3.0634	2.8236	2.9327	2.8611	2.9304	2.8878	2.9297	2.9098		
Sabtu,21 November 2020	3.04	3.1176	2.8181	3.0608	2.8613	3.0584	2.8898	3.0577	2.9099		
Minggu,22 November 2020	2.94	2.8932	2.8338	3.1151	2.8561	3.1129	2.8865	3.1121	2.9044		
Senin,23 November 2020	2.94	2.9293	2.8493	2.8907	2.8694	2.8884	2.9042	2.8878	2.9193		
Selasa,24 November 2020	2.94	2.9342	2.8229	2.9265	2.8867	2.9240	2.9283	2.9234	2.9387		
Rabu,25 November 2020	2.90	2.8579	2.8149	2.9315	2.8686	2.9291	2.9142	2.9284	2.9199	2.9273	2.9378
Kamis,26 November 2020	2.94	2.9591	2.8157	2.8553	2.8605	2.8529	2.9096	2.8522	2.9126	2.9102	2.9546
Jumat,27 November 2020	2.94	2.9480	2.8062	2.9565	2.8557	2.9541	2.9084	2.9533	2.9085	2.9865	2.9764
Sabtu,28 November 2020	2.96	2.9886	2.8154	2.9455	2.8428	2.9432	2.8969	2.9424	2.8949	2.9677	2.9557
Minggu,29 November 2020	2.90	2.8599	2.8188	2.9861	2.8470	2.9838	2.9037	2.9830	2.8996	3.0022	2.9323
Senin,30 November 2020	2.92	2.9253	2.8243	2.8575	2.8488	2.8552	2.9084	2.8544	2.9013	2.8689	2.9338
Selasa,1 Desember 2020	2.90	2.8819	2.8085	2.9227	2.8553	2.9203	2.9189	2.9195	2.9082	2.9305	2.9410
Rabu,2 Desember 2020	2.90	2.8931	2.8096	2.8794	2.8436	2.8771	2.9083	2.8763	2.8953	2.8845	2.9260
Kamis,3 Desember 2020	2.90	2.8971	2.8060	2.8905	2.8435	2.8882	2.9095	2.8874	2.8954	2.8935	2.9253
Jumat,4 Desember 2020	2.94	2.9802	2.8052	2.8946	2.8383	2.8923	2.9043	2.8914	2.8896	2.8959	2.9182
Sabtu,5 Desember 2020	3.00	3.0842	2.8056	2.9777	2.8361	2.9754	2.9017	2.9745	2.8871	2.9777	2.9147
Minggu,6 Desember 2020	2.90	2.8537	2.8169	3.0818	2.8352	3.0796	2.9002	3.0788	2.8859	3.0809	2.9126
Senin,7 Desember 2020	2.90	2.8897	2.8364	2.8514	2.8449	2.8492	2.9115	2.8484	2.8964	2.8497	2.9236
Selasa,8 Desember 2020	2.94	2.9745	2.8116	2.8870	2.8652	2.8846	2.9377	2.8839	2.9192	2.8848	2.9481
Rabu,9 Desember 2020	2.94	2.9599	2.8035	2.9719	2.8498	2.9695	2.9233	2.9687	2.9036	2.9692	2.9304
Kamis,10 Desember 2020	2.90	2.8778	2.8150	2.9574	2.8430	2.9551	2.9163	2.9543	2.8975	2.9543	2.9229
Jumat,11 Desember 2020	2.94	2.9745	2.8186	2.8752	2.8491	2.8730	2.9239	2.8722	2.9055	2.8719	2.9311
Sabtu,12 Desember 2020	3.00	3.0799	2.8075	2.9718	2.8517	2.9695	2.9278	2.9687	2.9097	2.9683	2.9352
Minggu,13 Desember 2020	2.90	2.8503	2.8156	3.0774	2.8430	3.0751	2.9176	3.0743	2.9015	3.0737	2.9257

Jumlah Data	Penyulang PUJON	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,14 Desember 2020	2.94	2.9671	2.8354	2.8479	2.8492	2.8457	2.9239	2.8449	2.9094	2.8441	2.9338
Selasa,15 Desember 2020	2.96	2.9941	2.8113	2.9643	2.8675	2.9619	2.9460	2.9612	2.9314	2.9605	2.9573
Rabu,16 Desember 2020	2.94	2.9442	2.8144	2.9916	2.8507	2.9893	2.9268	2.9885	2.9146	2.9876	2.9384
Kamis,17 Desember 2020	2.94	2.9503	2.8230	2.9417	2.8534	2.9394	2.9288	2.9386	2.9192	2.9377	2.9429
Jumat,18 Desember 2020	2.90	2.8704	2.8192	2.9477	2.8591	2.9453	2.9344	2.9446	2.9271	2.9436	2.9512
Sabtu,19 Desember 2020	3.00	3.0888	2.8175	2.8678	2.8565	2.8655	2.9302	2.8647	2.9256	2.8637	2.9493
Minggu,20 Desember 2020	2.86	2.7680	2.8065	3.0861	2.8554	3.0837	2.9269	3.0830	2.9255	3.0820	2.9490
Senin,21 Desember 2020	2.94	2.9836	2.8322	2.7656	2.8444	2.7634	2.9110	2.7626	2.9137	2.7614	2.9361
Selasa,22 Desember 2020	2.94	2.9577	2.8008	2.9808	2.8648	2.9783	2.9323	2.9776	2.9370	2.9766	2.9616
Rabu,23 Desember 2020	2.96	2.9961	2.8127	2.9552	2.8383	2.9529	2.8983	2.9521	2.9069	2.9510	2.9290
Kamis,24 Desember 2020	2.94	2.9457	2.8186	2.9936	2.8465	2.9913	2.9040	2.9905	2.9155	2.9894	2.9385
Jumat,25 Desember 2020	2.96	2.9915	2.8244	2.9432	2.8495	2.9410	2.9047	2.9402	2.9178	2.9390	2.9413
Sabtu,26 Desember 2020	2.96	2.9821	2.8194	2.9889	2.8564	2.9865	2.9106	2.9858	2.9246	2.9847	2.9491
Minggu,27 Desember 2020	2.86	2.7795	2.8230	2.9796	2.8547	2.9773	2.9074	2.9766	2.9220	2.9754	2.9466
Senin,28 Desember 2020	2.94	2.9833	2.8242	2.7770	2.8593	2.7746	2.9117	2.7739	2.9267	2.7728	2.9520
Selasa,29 Desember 2020	2.94	2.9574	2.7969	2.9805	2.8612	2.9780	2.9139	2.9773	2.9286	2.9763	2.9545
Rabu,30 Desember 2020	2.94	2.9559	2.8123	2.9550	2.8367	2.9527	2.8853	2.9519	2.9007	2.9508	2.9243
Kamis,31 Desember 2020	3.06	3.1947	2.8188	2.9534	2.8452	2.9511	2.8936	2.9503	2.9092	2.9492	2.9340



**Lampiran 4. Beban Puncak Data latih dan Data Uji hasil simulasi *Deep learning* LSTM Penyulang Junrejo**

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,1 Januari 2020	0.42										
Kamis,2 Januari 2020	0.42										
Jumat,3 Januari 2020	0.42										
Sabtu,4 Januari 2020	0.42										
Minggu,5 Januari 2020	0.42										
Senin,6 Januari 2020	0.42										
Selasa,7 Januari 2020	0.42										
Rabu,8 Januari 2020	0.42										
Kamis,9 Januari 2020	0.42										
Jumat,10 Januari 2020	0.42										
Sabtu,11 Januari 2020	0.42										
Minggu,12 Januari 2020	0.42										
Senin,13 Januari 2020	0.42										
Selasa,14 Januari 2020	0.42										
Rabu,15 Januari 2020	0.42										
Kamis,16 Januari 2020	0.42										
Jumat,17 Januari 2020	0.42										
Sabtu,18 Januari 2020	0.42										
Minggu,19 Januari 2020	0.42										
Senin,20 Januari 2020	0.42										
Selasa,21 Januari 2020	0.42										
Rabu,22 Januari 2020	0.42										
Kamis,23 Januari 2020	0.42										

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,24 Januari 2020	0.42										
Sabtu,25 Januari 2020	0.42										
Minggu,26 Januari 2020	0.42										
Senin,27 Januari 2020	0.42										
Selasa,28 Januari 2020	0.42										
Rabu,29 Januari 2020	0.42										
Kamis,30 Januari 2020	0.42										
Jumat,31 Januari 2020	0.42										
Sabtu,1 Februari 2020	1.92										
Minggu,2 Februari 2020	1.88										
Senin,3 Februari 2020	1.98										
Selasa,4 Februari 2020	1.98										
Rabu,5 Februari 2020	1.98										
Kamis,6 Februari 2020	1.98										
Jumat,7 Februari 2020	1.72										
Sabtu,8 Februari 2020	1.78										
Minggu,9 Februari 2020	1.68										
Senin,10 Februari 2020	1.78										
Selasa,11 Februari 2020	1.70										
Rabu,12 Februari 2020	0.90										
Kamis,13 Februari 2020	1.02										
Jumat,14 Februari 2020	0.90										
Sabtu,15 Februari 2020	0.46										
Minggu,16 Februari 2020	0.90										
Senin,17 Februari 2020	1.02										



Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,18 Februari 2020	0.90										
Rabu,19 Februari 2020	0.90										
Kamis,20 Februari 2020	0.90										
Jumat,21 Februari 2020	0.90										
Sabtu,22 Februari 2020	0.90										
Minggu,23 Februari 2020	0.90										
Senin,24 Februari 2020	0.90										
Selasa,25 Februari 2020	0.90										
Rabu,26 Februari 2020	0.90										
Kamis,27 Februari 2020	1.02										
Jumat,28 Februari 2020	0.90										
Sabtu,29 Februari 2020	0.90										
Minggu,1 Maret 2020	0.92										
Senin,2 Maret 2020	0.86										
Selasa,3 Maret 2020	0.90										
Rabu,4 Maret 2020	0.90										
Kamis,5 Maret 2020	0.90										
Jumat,6 Maret 2020	0.90										
Sabtu,7 Maret 2020	0.90										
Minggu,8 Maret 2020	0.90										
Senin,9 Maret 2020	0.90										
Selasa,10 Maret 2020	0.90										
Rabu,11 Maret 2020	0.90										
Kamis,12 Maret 2020	0.90										
Jumat,13 Maret 2020	0.90										

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,14 Maret 2020	0.90										
Minggu,15 Maret 2020	0.90										
Senin,16 Maret 2020	0.90										
Selasa,17 Maret 2020	0.90										
Rabu,18 Maret 2020	0.90										
Kamis,19 Maret 2020	0.90										
Jumat,20 Maret 2020	0.90										
Sabtu,21 Maret 2020	0.90										
Minggu,22 Maret 2020	0.90										
Senin,23 Maret 2020	0.90										
Selasa,24 Maret 2020	1.18										
Rabu,25 Maret 2020	1.38										
Kamis,26 Maret 2020	1.24										
Jumat,27 Maret 2020	0.90										
Sabtu,28 Maret 2020	0.90										
Minggu,29 Maret 2020	0.90										
Senin,30 Maret 2020	0.90										
Selasa,31 Maret 2020	0.90										
Rabu,1 April 2020	1.02										
Kamis,2 April 2020	0.90										
Jumat,3 April 2020	0.90										
Sabtu,4 April 2020	0.90										
Minggu,5 April 2020	0.90										
Senin,6 April 2020	0.90										
Selasa,7 April 2020	0.90										



Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,8 April 2020	0.90										
Kamis,9 April 2020	1.00										
Jumat,10 April 2020	0.90										
Sabtu,11 April 2020	0.90										
Minggu,12 April 2020	0.90										
Senin,13 April 2020	0.90										
Selasa,14 April 2020	0.90										
Rabu,15 April 2020	0.90										
Kamis,16 April 2020	0.90										
Jumat,17 April 2020	0.90										
Sabtu,18 April 2020	0.90										
Minggu,19 April 2020	0.90										
Senin,20 April 2020	0.90										
Selasa,21 April 2020	0.90										
Rabu,22 April 2020	0.90										
Kamis,23 April 2020	0.90										
Jumat,24 April 2020	1.02										
Sabtu,25 April 2020	1.02										
Minggu,26 April 2020	0.90										
Senin,27 April 2020	1.02										
Selasa,28 April 2020	0.78										
Rabu,29 April 2020	0.64										
Kamis,30 April 2020	0.90										
Jumat,1 Mei 2020	0.90										
Sabtu,2 Mei 2020	0.90										

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,3 Mei 2020	0.90										
Senin,4 Mei 2020	0.90										
Selasa,5 Mei 2020	0.90										
Rabu,6 Mei 2020	0.90										
Kamis,7 Mei 2020	0.90										
Jumat,8 Mei 2020	0.90										
Sabtu,9 Mei 2020	0.90										
Minggu,10 Mei 2020	0.90										
Senin,11 Mei 2020	0.90										
Selasa,12 Mei 2020	0.90										
Rabu,13 Mei 2020	0.90										
Kamis,14 Mei 2020	0.90										
Jumat,15 Mei 2020	0.90										
Sabtu,16 Mei 2020	0.90										
Minggu,17 Mei 2020	0.90										
Senin,18 Mei 2020	0.90										
Selasa,19 Mei 2020	0.90										
Rabu,20 Mei 2020	0.90										
Kamis,21 Mei 2020	0.90										
Jumat,22 Mei 2020	0.90										
Sabtu,23 Mei 2020	0.90										
Minggu,24 Mei 2020	0.90										
Senin,25 Mei 2020	0.90										
Selasa,26 Mei 2020	0.90										
Rabu,27 Mei 2020	0.90										



Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,28 Mei 2020	0.90										
Jumat,29 Mei 2020	0.90										
Sabtu,30 Mei 2020	0.90										
Minggu,31 Mei 2020	0.78										
Senin,1 Juni 2020	0.90										
Selasa,2 Juni 2020	0.90										
Rabu,3 Juni 2020	0.90										
Kamis,4 Juni 2020	0.90										
Jumat,5 Juni 2020	0.90										
Sabtu,6 Juni 2020	0.90										
Minggu,7 Juni 2020	0.90										
Senin,8 Juni 2020	0.90										
Selasa,9 Juni 2020	0.90										
Rabu,10 Juni 2020	0.90										
Kamis,11 Juni 2020	0.90										
Jumat,12 Juni 2020	0.90										
Sabtu,13 Juni 2020	0.90										
Minggu,14 Juni 2020	0.90										
Senin,15 Juni 2020	0.90										
Selasa,16 Juni 2020	0.90										
Rabu,17 Juni 2020	0.90										
Kamis,18 Juni 2020	0.90										
Jumat,19 Juni 2020	0.90										
Sabtu,20 Juni 2020	0.90										
Minggu,21 Juni 2020	0.90										

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,22 Juni 2020	0.90										
Selasa,23 Juni 2020	0.90										
Rabu,24 Juni 2020	0.90										
Kamis,25 Juni 2020	0.90										
Jumat,26 Juni 2020	0.90										
Sabtu,27 Juni 2020	0.90										
Minggu,28 Juni 2020	0.90										
Senin,29 Juni 2020	0.90										
Selasa,30 Juni 2020	0.90										
Rabu,1 Juli 2020	1.02										
Kamis,2 Juli 2020	0.90	0.8999	0.9031								
Jumat,3 Juli 2020	0.90	0.8999	0.9031								
Sabtu,4 Juli 2020	0.90	0.8995	0.9030								
Minggu,5 Juli 2020	0.90	0.8992	0.9086								
Senin,6 Juli 2020	0.90	0.8988	0.8985								
Selasa,7 Juli 2020	0.90	0.8985	0.8955								
Rabu,8 Juli 2020	0.90	0.8982	0.8968								
Kamis,9 Juli 2020	0.90	0.8978	0.8994								
Jumat,10 Juli 2020	0.90	0.8975	0.9017								
Sabtu,11 Juli 2020	0.90	0.8971	0.9030								
Minggu,12 Juli 2020	0.90	0.8968	0.9034								
Senin,13 Juli 2020	0.90	0.8964	0.9033								
Selasa,14 Juli 2020	1.02	1.1361	0.9030								
Rabu,15 Juli 2020	0.90	0.7856	0.9028								
Kamis,16 Juli 2020	1.02	1.1354	0.9452								



Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,17 Juli 2020	1.02	1.0249	0.9256								
Sabtu,18 Juli 2020	0.90	0.7845	0.9480								
Minggu,19 Juli 2020	0.90	0.8943	0.9575								
Senin,20 Juli 2020	1.02	1.1340	0.9220								
Selasa,21 Juli 2020	1.02	1.0235	0.8996								
Rabu,22 Juli 2020	1.02	1.0231	0.9263								
Kamis,23 Juli 2020	0.90	0.7828	0.9455								
Jumat,24 Juli 2020	0.90	0.8926	0.9532								
Sabtu,25 Juli 2020	0.90	0.8923	0.9219								
Minggu,26 Juli 2020	0.90	0.8919	0.9016								
Senin,27 Juli 2020	0.90	0.8916	0.8934								
Selasa,28 Juli 2020	0.90	0.8912	0.8931								
Rabu,29 Juli 2020	1.02	1.1309	0.8963								
Kamis,30 Juli 2020	0.90	0.7804	0.8999								
Jumat,31 Juli 2020	0.90	0.8902	0.9391								
Sabtu,1 Agustus 2020	1.02	1.1298	0.9246								
Minggu,2 Agustus 2020	0.90	0.7793	0.9100								
Senin,3 Agustus 2020	1.02	1.1291	0.9369								
Selasa,4 Agustus 2020	1.02	1.0186	0.9182								
Rabu,5 Agustus 2020	1.02	1.0183	0.9390								
Kamis,6 Agustus 2020	0.90	0.7779	0.9508								
Jumat,7 Agustus 2020	1.02	1.1277	0.9534								
Sabtu,8 Agustus 2020	0.90	0.7772	0.9204	0.9993	0.9256						
Minggu,9 Agustus 2020	1.02	1.1271	0.9306	0.8566	0.9447						
Senin,10 Agustus 2020	1.02	1.0165	0.9105	1.2049	0.9568						

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,11 Agustus 2020	1.02	1.0162	0.9297	1.0944	0.9201						
Rabu,12 Agustus 2020	1.02	1.0159	0.9438	1.0932	0.9371						
Kamis,13 Agustus 2020	1.02	1.0155	0.9497	1.0920	0.9510						
Jumat,14 Agustus 2020	1.02	1.0152	0.9497	1.0909	0.9578						
Sabtu,15 Agustus 2020	0.90	0.7748	0.9472	1.0897	0.9590						
Minggu,16 Agustus 2020	1.02	1.1246	0.9447	0.8486	0.9573						
Senin,17 Agustus 2020	1.02	1.0141	0.9170	1.1970	0.9552						
Selasa,18 Agustus 2020	1.02	1.0138	0.9276	1.0865	0.9290						
Rabu,19 Agustus 2020	0.90	0.7734	0.9389	1.0855	0.9374						
Kamis,20 Agustus 2020	0.90	0.8832	0.9454	0.8444	0.9477						
Jumat,21 Agustus 2020	0.90	0.8829	0.9210	0.9528	0.9544						
Sabtu,22 Agustus 2020	0.90	0.8825	0.9042	0.9519	0.9321						
Minggu,23 Agustus 2020	1.02	1.1222	0.8970	0.9510	0.9152						
Senin,24 Agustus 2020	1.02	1.0117	0.8962	1.1902	0.9067						
Selasa,25 Agustus 2020	1.02	1.0113	0.9308	1.0798	0.9044						
Rabu,26 Agustus 2020	1.02	1.0110	0.9524	1.0788	0.9361						
Kamis,27 Agustus 2020	1.02	1.0107	0.9589	1.0778	0.9579						
Jumat,28 Agustus 2020	1.02	1.0103	0.9561	1.0768	0.9662						
Sabtu,29 Agustus 2020	0.90	0.7700	0.9503	1.0759	0.9652						
Minggu,30 Agustus 2020	0.90	0.8798	0.9453	0.8349	0.9603						
Senin,31 Agustus 2020	1.02	1.1194	0.9160	0.9435	0.9556						
Selasa,1 September 2020	1.02	1.0089	0.8988	1.1827	0.9276						
Rabu,2 September 2020	1.02	1.0086	0.9225	1.0725	0.9097						
Kamis,3 September 2020	1.02	1.0082	0.9416	1.0716	0.9301						
Jumat,4 September 2020	1.02	1.0079	0.9506	1.0707	0.9484						



Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,5 September 2020	1.02	1.0075	0.9517	1.0698	0.9583						
Minggu,6 September 2020	0.90	0.7672	0.9490	1.0689	0.9609						
Senin,7 September 2020	1.02	1.1170	0.9458	0.8281	0.9592						
Selasa,8 September 2020	1.02	1.0065	0.9179	1.1767	0.9565						
Rabu,9 September 2020	1.02	1.0061	0.9278	1.0666	0.9299						
Kamis,10 September 2020	1.02	1.0058	0.9388	1.0657	0.9377						
Jumat,11 September 2020	1.02	1.0054	0.9453	1.0649	0.9476						
Sabtu,12 September 2020	1.02	1.0051	0.9473	1.0641	0.9542						
Minggu,13 September 2020	1.02	1.0048	0.9466	1.0633	0.9569	1.0174	0.9525				
Senin,14 September 2020	1.02	1.0044	0.9452	1.0626	0.9569	1.0161	0.9655				
Selasa,15 September 2020	0.90	0.7641	0.9439	1.0618	0.9559	1.0173	0.9737				
Rabu,16 September 2020	1.02	1.1139	0.9432	0.8210	0.9547	0.7773	0.9766				
Kamis,17 September 2020	1.02	1.0034	0.9182	1.1698	0.9540	1.1246	0.9722				
Jumat,18 September 2020	1.02	1.0030	0.9285	1.0597	0.9303	1.0274	0.9423				
Sabtu,19 September 2020	1.02	1.0027	0.9396	1.0589	0.9385	1.0195	0.9549				
Minggu,20 September 2020	1.02	1.0023	0.9458	1.0582	0.9486	1.0178	0.9677				
Senin,21 September 2020	1.02	1.0020	0.9476	1.0575	0.9551	1.0174	0.9755				
Selasa,22 September 2020	1.02	1.0016	0.9469	1.0568	0.9575	1.0174	0.9779				
Rabu,23 September 2020	1.02	1.0013	0.9454	1.0561	0.9574	1.0174	0.9770				
Kamis,24 September 2020	1.02	1.0009	0.9441	1.0554	0.9562	1.0174	0.9750				
Jumat,25 September 2020	1.02	1.0006	0.9433	1.0548	0.9549	1.0174	0.9734				
Sabtu,26 September 2020	1.02	1.0002	0.9431	1.0541	0.9542	1.0174	0.9725				
Minggu,27 September 2020	1.02	0.9999	0.9431	1.0534	0.9538	1.0174	0.9724				
Senin,28 September 2020	1.02	0.9995	0.9432	1.0528	0.9538	1.0174	0.9726				
Selasa,29 September 2020	1.02	0.9992	0.9433	1.0521	0.9540	1.0174	0.9729				

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,30 September 2020	1.02	0.9989	0.9434	1.0515	0.9541	1.0174	0.9733				
Kamis,1 Oktober 2020	1.02	0.9985	0.9435	1.0509	0.9543	1.0174	0.9735				
Jumat,2 Oktober 2020	1.02	0.9982	0.9435	1.0503	0.9544	1.0174	0.9736				
Sabtu,3 Oktober 2020	1.02	0.9978	0.9436	1.0497	0.9545	1.0174	0.9737				
Minggu,4 Oktober 2020	1.02	0.9975	0.9436	1.0491	0.9545	1.0174	0.9737				
Senin,5 Oktober 2020	1.02	0.9971	0.9436	1.0485	0.9545	1.0174	0.9738				
Selasa,6 Oktober 2020	1.02	0.9968	0.9436	1.0479	0.9545	1.0174	0.9738				
Rabu,7 Oktober 2020	1.02	0.9964	0.9436	1.0473	0.9545	1.0174	0.9739				
Kamis,8 Oktober 2020	1.02	0.9961	0.9436	1.0467	0.9545	1.0174	0.9739				
Jumat,9 Oktober 2020	1.02	0.9957	0.9436	1.0462	0.9546	1.0174	0.9739				
Sabtu,10 Oktober 2020	1.02	0.9954	0.9436	1.0456	0.9546	1.0174	0.9739				
Minggu,11 Oktober 2020	1.02	0.9950	0.9436	1.0451	0.9546	1.0174	0.9739				
Senin,12 Oktober 2020	1.02	0.9947	0.9436	1.0445	0.9546	1.0174	0.9739				
Selasa,13 Oktober 2020	1.02	0.9943	0.9436	1.0440	0.9546	1.0174	0.9740				
Rabu,14 Oktober 2020	1.02	0.9940	0.9436	1.0435	0.9546	1.0174	0.9740				
Kamis,15 Oktober 2020	1.02	0.9937	0.9437	1.0429	0.9546	1.0174	0.9740				
Jumat,16 Oktober 2020	1.02	0.9933	0.9437	1.0424	0.9546	1.0174	0.9740				
Sabtu,17 Oktober 2020	1.02	0.9930	0.9437	1.0419	0.9546	1.0174	0.9739				
Minggu,18 Oktober 2020	1.02	0.9926	0.9437	1.0414	0.9546	1.0174	0.9739				
Senin,19 Oktober 2020	1.02	0.9923	0.9437	1.0409	0.9546	1.0174	0.9739				
Selasa,20 Oktober 2020	1.02	0.9919	0.9437	1.0404	0.9546	1.0174	0.9739	1.0165	1.0046		
Rabu,21 Oktober 2020	1.10	1.1516	0.9437	1.0400	0.9546	1.0174	0.9739	1.0176	1.0046		
Kamis,22 Oktober 2020	1.02	0.9178	0.9437	1.1995	0.9546	1.1774	0.9739	1.1777	1.0046		
Jumat,23 Oktober 2020	1.10	1.1509	0.9602	0.9660	0.9546	0.9458	0.9739	0.9464	1.0046		
Sabtu,24 Oktober 2020	1.02	0.9171	0.9533	1.1985	0.9702	1.1707	0.9940	1.1708	1.0260		



Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,25 Oktober 2020	1.02	0.9902	0.9620	0.9650	0.9647	0.9444	0.9858	0.9449	1.0158		
Senin,26 Oktober 2020	1.02	0.9898	0.9516	1.0375	0.9731	1.0104	0.9967	1.0105	1.0276		
Selasa,27 Oktober 2020	1.02	0.9895	0.9437	1.0370	0.9640	1.0159	0.9841	1.0162	1.0138		
Rabu,28 Oktober 2020	1.02	0.9891	0.9403	1.0366	0.9563	1.0170	0.9748	1.0173	1.0049		
Kamis,29 Oktober 2020	1.02	0.9888	0.9401	1.0362	0.9525	1.0173	0.9707	1.0176	1.0018		
Jumat,30 Oktober 2020	1.10	1.1484	0.9413	1.0357	0.9518	1.0173	0.9705	1.0177	1.0024		
Sabtu,31 Oktober 2020	1.02	0.9147	0.9427	1.1953	0.9526	1.1773	0.9720	1.1777	1.0043		
Minggu,1 November 2020	0.90	0.7478	0.9598	0.9619	0.9537	0.9458	0.9738	0.9464	1.0060		
Senin,2 November 2020	0.90	0.8576	0.9537	0.7944	0.9699	0.7707	0.9946	0.7708	1.0276		
Selasa,3 November 2020	1.02	1.0972	0.9242	0.9035	0.9653	0.8832	0.9872	0.8832	1.0183		
Rabu,4 November 2020	0.90	0.7467	0.9048	1.1432	0.9375	1.1343	0.9513	1.1346	0.9805		
Kamis,5 November 2020	0.90	0.8565	0.9232	0.7935	0.9175	0.7895	0.9275	0.7901	0.9578		
Jumat,6 November 2020	0.90	0.8562	0.9134	0.9026	0.9325	0.8872	0.9492	0.8872	0.9838		
Sabtu,7 November 2020	0.90	0.8558	0.9053	0.9024	0.9228	0.8952	0.9365	0.8955	0.9685		
Minggu,8 November 2020	0.90	0.8555	0.9014	0.9021	0.9144	0.8969	0.9267	0.8972	0.9573		
Senin,9 November 2020	0.90	0.8551	0.9006	0.9019	0.9097	0.8973	0.9213	0.8976	0.9507		
Selasa,10 November 2020	1.02	1.0948	0.9013	0.9016	0.9081	0.8973	0.9195	0.8977	0.9476		
Rabu,11 November 2020	0.90	0.7443	0.9024	1.1414	0.9081	1.1373	0.9194	1.1377	0.9458		
Kamis,12 November 2020	0.90	0.8541	0.9386	0.7917	0.9087	0.7901	0.9196	0.7907	0.9439		
Jumat,13 November 2020	0.90	0.8537	0.9241	0.9008	0.9428	0.8873	0.9623	0.8874	0.9912		
Sabtu,14 November 2020	0.90	0.8534	0.9097	0.9006	0.9308	0.8952	0.9440	0.8955	0.9633		
Minggu,15 November 2020	0.90	0.8531	0.9008	0.9004	0.9174	0.8969	0.9256	0.8972	0.9395		
Senin,16 November 2020	0.90	0.8527	0.8975	0.9001	0.9081	0.8973	0.9137	0.8976	0.9257		
Selasa,17 November 2020	0.90	0.8524	0.8977	0.8999	0.9040	0.8973	0.9090	0.8977	0.9208		
Rabu,18 November 2020	0.90	0.8520	0.8993	0.8997	0.9034	0.8973	0.9090	0.8977	0.9201		

Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,19 November 2020	0.90	0.8517	0.9009	0.8995	0.9046	0.8974	0.9109	0.8977	0.9200		
Jumat,20 November 2020	0.90	0.8513	0.9020	0.8993	0.9061	0.8974	0.9126	0.8977	0.9187		
Sabtu,21 November 2020	0.90	0.8510	0.9024	0.8991	0.9072	0.8974	0.9133	0.8977	0.9161		
Minggu,22 November 2020	0.90	0.8506	0.9023	0.8989	0.9077	0.8974	0.9131	0.8977	0.9129		
Senin,23 November 2020	0.90	0.8503	0.9022	0.8987	0.9077	0.8974	0.9124	0.8977	0.9096		
Selasa,24 November 2020	0.90	0.8499	0.9020	0.8985	0.9075	0.8974	0.9115	0.8977	0.9068		
Rabu,25 November 2020	0.90	0.8496	0.9019	0.8983	0.9072	0.8974	0.9108	0.8977	0.9044	2.9273	0.9083
Kamis,26 November 2020	0.90	0.8492	0.9018	0.8981	0.9070	0.8974	0.9103	0.8977	0.9025	2.9273	0.9048
Jumat,27 November 2020	0.90	0.8489	0.9018	0.8979	0.9069	0.8974	0.9100	0.8977	0.9010	2.9274	0.9017
Sabtu,28 November 2020	1.02	1.0885	0.9019	0.8977	0.9068	0.8974	0.9098	0.8977	0.8998	2.9275	0.8992
Minggu,29 November 2020	0.90	0.7380	0.9019	1.1375	0.9068	1.1374	0.9097	1.1377	0.8989	2.9276	0.8934
Senin,30 November 2020	0.92	0.8878	0.9448	0.7879	0.9068	0.7901	0.9096	0.7907	0.8983	2.9277	0.8929
Selasa,1 Desember 2020	1.02	1.0691	0.9252	0.9370	0.9463	0.9273	0.9551	0.9274	0.9519	2.9278	0.9461
Rabu,2 Desember 2020	0.90	0.7370	0.9145	1.1186	0.9305	1.1173	0.9354	1.1177	0.9224	2.9279	0.9163
Kamis,3 Desember 2020	0.90	0.8468	0.9411	0.7872	0.9210	0.7880	0.9248	0.7886	0.9124	2.9280	0.9070
Jumat,4 Desember 2020	1.02	1.0865	0.9178	0.8964	0.9451	0.8869	0.9532	0.8869	0.9492	2.9281	0.9438
Sabtu,5 Desember 2020	1.02	0.9760	0.9018	1.1362	0.9248	1.1351	0.9300	1.1354	0.9213	2.9282	0.9166
Minggu,6 Desember 2020	0.90	0.7356	0.9324	1.0265	0.9097	1.0296	0.9141	1.0302	0.9078	2.9283	0.9046
Senin,7 Desember 2020	0.90	0.8454	0.9513	0.7862	0.9368	0.7800	0.9469	0.7803	0.9492	2.9284	0.9455
Selasa,8 Desember 2020	1.02	1.0851	0.9229	0.8954	0.9555	0.8852	0.9684	0.8852	0.9707	2.9285	0.9662
Rabu,9 Desember 2020	1.02	0.9746	0.9031	1.1353	0.9312	1.1348	0.9399	1.1350	0.9380	2.9286	0.9351
Kamis,10 Desember 2020	0.90	0.7342	0.9288	1.0256	0.9125	1.0295	0.9193	1.0302	0.9206	2.9287	0.9198
Jumat,11 Desember 2020	0.90	0.8440	0.9466	0.7854	0.9351	0.7799	0.9470	0.7803	0.9560	2.9288	0.9541
Sabtu,12 Desember 2020	1.02	1.0837	0.9215	0.8946	0.9523	0.8852	0.9670	0.8852	0.9768	2.9289	0.9737
Minggu,13 Desember 2020	1.02	0.9732	0.9037	1.1344	0.9303	1.1348	0.9407	1.1350	0.9476	2.9290	0.9463



Jumlah Data	Penyulang JUNREJO	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,14 Desember 2020	0.90	0.7328	0.9287	1.0248	0.9133	1.0295	0.9215	1.0302	0.9308	2.9291	0.9316
Selasa,15 Desember 2020	0.90	0.8426	0.9463	0.7845	0.9354	0.7799	0.9489	0.7803	0.9643	2.9292	0.9632
Rabu,16 Desember 2020	1.02	1.0823	0.9221	0.8937	0.9524	0.8852	0.9689	0.8852	0.9843	2.9293	0.9818
Kamis,17 Desember 2020	1.02	0.9718	0.9046	1.1336	0.9312	1.1348	0.9427	1.1350	0.9550	2.9294	0.9544
Jumat,18 Desember 2020	0.90	0.7314	0.9288	1.0240	0.9143	1.0295	0.9231	1.0302	0.9370	2.9295	0.9383
Sabtu,19 Desember 2020	0.90	0.8413	0.9460	0.7837	0.9357	0.7799	0.9499	0.7803	0.9693	2.9296	0.9685
Minggu,20 Desember 2020	1.02	1.0809	0.9223	0.8929	0.9524	0.8852	0.9697	0.8852	0.9890	2.9297	0.9867
Senin,21 Desember 2020	1.02	0.9704	0.9049	1.1328	0.9314	1.1348	0.9433	1.1350	0.9588	2.9298	0.9583
Selasa,22 Desember 2020	0.90	0.7301	0.9288	1.0232	0.9146	1.0295	0.9234	1.0302	0.9397	2.9299	0.9409
Rabu,23 Desember 2020	0.90	0.8399	0.9459	0.7830	0.9357	0.7799	0.9502	0.7803	0.9719	2.9300	0.9710
Kamis,24 Desember 2020	1.02	1.0795	0.9223	0.8922	0.9523	0.8852	0.9700	0.8852	0.9916	2.9301	0.9891
Jumat,25 Desember 2020	1.02	0.9690	0.9049	1.1321	0.9315	1.1348	0.9434	1.1350	0.9603	2.9302	0.9595
Sabtu,26 Desember 2020	0.90	0.7287	0.9288	1.0225	0.9146	1.0295	0.9234	1.0302	0.9402	2.9303	0.9411
Minggu,27 Desember 2020	0.92	0.8785	0.9459	0.7822	0.9357	0.7799	0.9503	0.7803	0.9728	2.9304	0.9716
Senin,28 Desember 2020	0.90	0.8198	0.9223	0.9315	0.9523	0.9252	0.9700	0.9252	0.9926	2.9305	0.9899
Selasa,29 Desember 2020	1.02	1.0778	0.9100	0.8731	0.9315	0.8769	0.9434	0.8772	0.9604	2.9306	0.9592
Rabu,30 Desember 2020	0.94	0.8073	0.8998	1.1313	0.9194	1.1351	0.9292	1.1354	0.9464	2.9307	0.9463
Kamis,31 Desember 2020	0.90	0.8004	0.9293	0.8617	0.9087	0.8696	0.9167	0.8703	0.9343	2.9308	0.9348

**Lampiran 5. Beban Puncak Data latih dan Data Uji hasil simulasi *Deep learning* LSTM Penyulang Selecta**

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,1 Januari 2020	3.26										
Kamis,2 Januari 2020	3.26										
Jumat,3 Januari 2020	3.26										
Sabtu,4 Januari 2020	3.26										
Minggu,5 Januari 2020	2.72										
Senin,6 Januari 2020	3.64										
Selasa,7 Januari 2020	3.68										
Rabu,8 Januari 2020	3.74										
Kamis,9 Januari 2020	3.82										
Jumat,10 Januari 2020	3.74										
Sabtu,11 Januari 2020	3.56										
Minggu,12 Januari 2020	3.00										
Senin,13 Januari 2020	3.62										
Selasa,14 Januari 2020	3.74										
Rabu,15 Januari 2020	3.70										
Kamis,16 Januari 2020	3.74										
Jumat,17 Januari 2020	3.76										
Sabtu,18 Januari 2020	3.36										
Minggu,19 Januari 2020	3.00										
Senin,20 Januari 2020	3.74										
Selasa,21 Januari 2020	2.68										
Rabu,22 Januari 2020	4.04										
Kamis,23 Januari 2020	3.86										



Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,24 Januari 2020	3.74										
Sabtu,25 Januari 2020	3.06										
Minggu,26 Januari 2020	3.00										
Senin,27 Januari 2020	3.68										
Selasa,28 Januari 2020	3.84										
Rabu,29 Januari 2020	3.82										
Kamis,30 Januari 2020	3.68										
Jumat,31 Januari 2020	3.78										
Sabtu,1 Februari 2020	2.78										
Minggu,2 Februari 2020	2.78										
Senin,3 Februari 2020	2.82										
Selasa,4 Februari 2020	2.78										
Rabu,5 Februari 2020	2.78										
Kamis,6 Februari 2020	2.76										
Jumat,7 Februari 2020	2.76										
Sabtu,8 Februari 2020	2.78										
Minggu,9 Februari 2020	2.76										
Senin,10 Februari 2020	2.82										
Selasa,11 Februari 2020	2.78										
Rabu,12 Februari 2020	2.78										
Kamis,13 Februari 2020	2.78										
Jumat,14 Februari 2020	2.86										
Sabtu,15 Februari 2020	2.90										
Minggu,16 Februari 2020	2.78										
Senin,17 Februari 2020	2.78										

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,18 Februari 2020	2.78										
Rabu,19 Februari 2020	2.82										
Kamis,20 Februari 2020	2.78										
Jumat,21 Februari 2020	2.82										
Sabtu,22 Februari 2020	2.86										
Minggu,23 Februari 2020	2.78										
Senin,24 Februari 2020	2.82										
Selasa,25 Februari 2020	2.82										
Rabu,26 Februari 2020	2.86										
Kamis,27 Februari 2020	2.82										
Jumat,28 Februari 2020	2.78										
Sabtu,29 Februari 2020	2.86										
Minggu,1 Maret 2020	2.60										
Senin,2 Maret 2020	2.30										
Selasa,3 Maret 2020	3.40										
Rabu,4 Maret 2020	3.32										
Kamis,5 Maret 2020	3.28										
Jumat,6 Maret 2020	3.36										
Sabtu,7 Maret 2020	3.38										
Minggu,8 Maret 2020	3.22										
Senin,9 Maret 2020	3.32										
Selasa,10 Maret 2020	3.30										
Rabu,11 Maret 2020	5.38										
Kamis,12 Maret 2020	3.34										
Jumat,13 Maret 2020	3.38										



Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,14 Maret 2020	3.38										
Minggu,15 Maret 2020	3.24										
Senin,16 Maret 2020	3.22										
Selasa,17 Maret 2020	3.24										
Rabu,18 Maret 2020	3.24										
Kamis,19 Maret 2020	3.24										
Jumat,20 Maret 2020	3.26										
Sabtu,21 Maret 2020	3.24										
Minggu,22 Maret 2020	3.24										
Senin,23 Maret 2020	3.24										
Selasa,24 Maret 2020	3.26										
Rabu,25 Maret 2020	3.28										
Kamis,26 Maret 2020	3.22										
Jumat,27 Maret 2020	3.24										
Sabtu,28 Maret 2020	3.22										
Minggu,29 Maret 2020	3.22										
Senin,30 Maret 2020	3.26										
Selasa,31 Maret 2020	3.22										
Rabu,1 April 2020	3.20										
Kamis,2 April 2020	3.22										
Jumat,3 April 2020	3.58										
Sabtu,4 April 2020	3.24										
Minggu,5 April 2020	3.32										
Senin,6 April 2020	3.26										
Selasa,7 April 2020	3.22										

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,8 April 2020	3.16										
Kamis,9 April 2020	3.22										
Jumat,10 April 2020	3.22										
Sabtu,11 April 2020	3.22										
Minggu,12 April 2020	3.20										
Senin,13 April 2020	3.24										
Selasa,14 April 2020	3.24										
Rabu,15 April 2020	3.22										
Kamis,16 April 2020	3.22										
Jumat,17 April 2020	3.18										
Sabtu,18 April 2020	3.22										
Minggu,19 April 2020	3.20										
Senin,20 April 2020	3.24										
Selasa,21 April 2020	3.20										
Rabu,22 April 2020	3.22										
Kamis,23 April 2020	3.24										
Jumat,24 April 2020	3.32										
Sabtu,25 April 2020	3.32										
Minggu,26 April 2020	3.28										
Senin,27 April 2020	3.26										
Selasa,28 April 2020	2.96										
Rabu,29 April 2020	2.60										
Kamis,30 April 2020	3.26										
Jumat,1 Mei 2020	3.16										
Sabtu,2 Mei 2020	3.16										



Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,3 Mei 2020	3.16										
Senin,4 Mei 2020	3.24										
Selasa,5 Mei 2020	3.26										
Rabu,6 Mei 2020	3.80										
Kamis,7 Mei 2020	3.24										
Jumat,8 Mei 2020	3.26										
Sabtu,9 Mei 2020	3.22										
Minggu,10 Mei 2020	3.22										
Senin,11 Mei 2020	3.32										
Selasa,12 Mei 2020	3.22										
Rabu,13 Mei 2020	3.26										
Kamis,14 Mei 2020	3.22										
Jumat,15 Mei 2020	3.28										
Sabtu,16 Mei 2020	3.24										
Minggu,17 Mei 2020	3.26										
Senin,18 Mei 2020	3.28										
Selasa,19 Mei 2020	3.30										
Rabu,20 Mei 2020	3.24										
Kamis,21 Mei 2020	3.22										
Jumat,22 Mei 2020	3.28										
Sabtu,23 Mei 2020	3.26										
Minggu,24 Mei 2020	3.12										
Senin,25 Mei 2020	3.14										
Selasa,26 Mei 2020	3.20										
Rabu,27 Mei 2020	3.20										

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,28 Mei 2020	3.20										
Jumat,29 Mei 2020	3.16										
Sabtu,30 Mei 2020	3.12										
Minggu,31 Mei 2020	3.12										
Senin,1 Juni 2020	3.12										
Selasa,2 Juni 2020	3.18										
Rabu,3 Juni 2020	4.62										
Kamis,4 Juni 2020	4.44										
Jumat,5 Juni 2020	3.22										
Sabtu,6 Juni 2020	3.20										
Minggu,7 Juni 2020	3.20										
Senin,8 Juni 2020	3.20										
Selasa,9 Juni 2020	3.22										
Rabu,10 Juni 2020	3.22										
Kamis,11 Juni 2020	3.20										
Jumat,12 Juni 2020	3.24										
Sabtu,13 Juni 2020	3.24										
Minggu,14 Juni 2020	3.20										
Senin,15 Juni 2020	3.22										
Selasa,16 Juni 2020	3.22										
Rabu,17 Juni 2020	3.20										
Kamis,18 Juni 2020	3.16										
Jumat,19 Juni 2020	3.16										
Sabtu,20 Juni 2020	3.16										
Minggu,21 Juni 2020	3.16										



Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,22 Juni 2020	3.20										
Selasa,23 Juni 2020	3.20										
Rabu,24 Juni 2020	3.18										
Kamis,25 Juni 2020	3.12										
Jumat,26 Juni 2020	3.18										
Sabtu,27 Juni 2020	3.18										
Minggu,28 Juni 2020	3.18										
Senin,29 Juni 2020	3.22										
Selasa,30 Juni 2020	3.20										
Rabu,1 Juli 2020	3.16										
Kamis,2 Juli 2020	3.18	3.1857	3.2431								
Jumat,3 Juli 2020	3.20	3.2238	3.2458								
Sabtu,4 Juli 2020	3.22	3.2554	3.2676								
Minggu,5 Juli 2020	3.18	3.1651	3.2546								
Senin,6 Juli 2020	3.22	3.2583	3.2665								
Selasa,7 Juli 2020	3.22	3.2424	3.2477								
Rabu,8 Juli 2020	3.24	3.2793	3.2629								
Kamis,9 Juli 2020	3.16	3.1084	3.2646								
Jumat,10 Juli 2020	3.20	3.2177	3.2725								
Sabtu,11 Juli 2020	3.28	3.3651	3.2321								
Minggu,12 Juli 2020	3.12	3.0114	3.2429								
Senin,13 Juli 2020	3.26	3.3505	3.2856								
Selasa,14 Juli 2020	3.18	3.1405	3.2127								
Rabu,15 Juli 2020	3.24	3.2879	3.2678								
Kamis,16 Juli 2020	3.18	3.1453	3.2388								

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,17 Juli 2020	3.22	3.2468	3.2618								
Sabtu,18 Juli 2020	3.24	3.2728	3.2363								
Minggu,19 Juli 2020	3.20	3.1829	3.2506								
Senin,20 Juli 2020	3.22	3.2364	3.2635								
Selasa,21 Juli 2020	3.20	3.1892	3.2445								
Rabu,22 Juli 2020	3.20	3.1966	3.2499								
Kamis,23 Juli 2020	3.16	3.1176	3.2407								
Jumat,24 Juli 2020	3.20	3.2152	3.2386								
Sabtu,25 Juli 2020	3.18	3.1630	3.2190								
Minggu,26 Juli 2020	3.12	3.0514	3.2365								
Senin,27 Juli 2020	3.26	3.3584	3.2319								
Selasa,28 Juli 2020	3.30	3.3871	3.2022								
Rabu,29 Juli 2020	3.18	3.1234	3.2703								
Kamis,30 Juli 2020	3.06	2.9238	3.3054								
Jumat,31 Juli 2020	3.06	2.9770	3.2475								
Sabtu,1 Agustus 2020	3.26	3.3909	3.1760								
Minggu,2 Agustus 2020	3.06	2.9190	3.1598								
Senin,3 Agustus 2020	3.24	3.3535	3.2628								
Selasa,4 Agustus 2020	3.12	3.0496	3.1874								
Rabu,5 Agustus 2020	3.30	3.4522	3.2655								
Kamis,6 Agustus 2020	3.22	3.2221	3.2253								
Jumat,7 Agustus 2020	3.26	3.3228	3.3100								
Sabtu,8 Agustus 2020	3.32	3.4230	3.2850	3.2749	0.9256						
Minggu,9 Agustus 2020	3.24	3.2316	3.2939	3.3889	0.9447						
Senin,10 Agustus 2020	3.30	3.3740	3.3179	3.2031	0.9568						



Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,11 Agustus 2020	3.28	3.3072	3.2714	3.3496	3.2833						
Rabu,12 Agustus 2020	3.82	4.3885	3.2835	3.2869	3.2463						
Kamis,13 Agustus 2020	3.26	3.0391	3.2678	4.3712	3.2712						
Jumat,14 Agustus 2020	3.24	3.1788	3.5138	3.0266	3.2652						
Sabtu,15 Agustus 2020	3.34	3.3943	3.2086	3.1659	3.5543						
Minggu,16 Agustus 2020	3.40	3.4804	3.1500	3.3833	3.2683						
Senin,17 Agustus 2020	3.10	2.8526	3.2032	3.4715	3.2339						
Selasa,18 Agustus 2020	2.90	2.5699	3.2438	2.8452	3.2925						
Rabu,19 Agustus 2020	2.90	2.6748	3.1205	2.5624	3.3327						
Kamis,20 Agustus 2020	2.92	2.7515	3.0181	2.6676	3.1939						
Jumat,21 Agustus 2020	2.92	2.7739	2.9889	2.7454	3.0755						
Sabtu,22 Agustus 2020	2.92	2.7979	2.9830	2.7689	3.0384						
Minggu,23 Agustus 2020	2.58	2.1381	2.9786	2.7936	3.0263						
Senin,24 Agustus 2020	3.32	3.7769	2.9792	2.1344	3.0142						
Selasa,25 Agustus 2020	3.28	3.4340	2.8127	3.7723	3.0048						
Rabu,26 Agustus 2020	3.32	3.5001	3.1379	3.4332	2.8359						
Kamis,27 Agustus 2020	3.32	3.4614	3.2597	3.4990	3.1465						
Jumat,28 Agustus 2020	3.28	3.3592	3.3569	3.4605	3.2208						
Sabtu,29 Agustus 2020	3.30	3.3973	3.4013	3.3583	3.2682						
Minggu,30 Agustus 2020	3.26	3.2970	3.3863	3.3962	3.2840						
Senin,31 Agustus 2020	3.32	3.4219	3.3732	3.2960	3.2657						
Selasa,1 September 2020	3.28	3.3106	3.3280	3.4207	3.2710						
Rabu,2 September 2020	3.28	3.3165	3.3261	3.3098	3.2503						
Kamis,3 September 2020	3.30	3.3511	3.2880	3.3155	3.2770						
Jumat,4 September 2020	3.26	3.2583	3.2690	3.3502	3.2608						

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,5 September 2020	3.34	3.4294	3.2681	3.2574	3.2591						
Minggu,6 September 2020	3.30	3.3150	3.2446	3.4283	3.2710						
Senin,7 September 2020	3.24	3.2034	3.2767	3.3143	3.2538						
Selasa,8 September 2020	3.32	3.3852	3.2584	3.2025	3.2943						
Rabu,9 September 2020	3.36	3.4347	3.2247	3.3841	3.2803						
Kamis,10 September 2020	3.32	3.3329	3.2593	3.4340	3.2489						
Jumat,11 September 2020	3.34	3.3817	3.2822	3.3324	3.2879						
Sabtu,12 September 2020	3.34	3.3703	3.2588	3.3809	3.3150						
Minggu,13 September 2020	3.28	3.2460	3.2588	3.3697	3.2968	3.3674	3.2244				
Senin,14 September 2020	3.30	3.3074	3.2538	3.2453	3.3051	3.2850	3.2558				
Selasa,15 September 2020	3.30	3.3016	3.2217	3.3064	3.3071	3.3228	3.2795				
Rabu,16 September 2020	3.32	3.3418	3.2277	3.3007	3.2777	3.3138	3.2556				
Kamis,17 September 2020	3.32	3.3337	3.2314	3.3410	3.2859	3.3517	3.2222				
Jumat,18 September 2020	2.98	2.6520	3.2427	3.3330	3.2889	3.3413	3.2252				
Sabtu,19 September 2020	2.72	2.2725	3.2443	2.6513	3.3003	2.6580	3.2352				
Minggu,20 September 2020	2.70	2.3717	3.0936	2.2704	3.3024	2.2797	3.2362				
Senin,21 September 2020	2.94	2.9101	2.9432	2.3688	3.1397	2.3785	3.0829				
Selasa,22 September 2020	2.94	2.8538	2.8676	2.9076	2.9808	2.9143	2.9378				
Rabu,23 September 2020	3.38	3.7482	2.9405	2.8527	2.9085	2.8540	2.8784				
Kamis,24 September 2020	3.36	3.5366	2.9622	3.7471	2.9813	3.7475	2.9562				
Jumat,25 September 2020	3.34	3.4739	3.2381	3.5374	2.9941	3.5319	2.9913				
Sabtu,26 September 2020	3.42	3.6180	3.3506	3.4743	3.2360	3.4703	3.2571				
Minggu,27 September 2020	3.28	3.2862	3.3863	3.6181	3.2965	3.6152	3.3585				
Senin,28 September 2020	3.30	3.3617	3.4237	3.2864	3.3009	3.2831	3.3694				
Selasa,29 September 2020	3.34	3.4271	3.3324	3.3611	3.3415	3.3601	3.3962				



Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,30 September 2020	3.28	3.2834	3.2998	3.4266	3.2711	3.4253	3.3107				
Kamis,1 Oktober 2020	3.30	3.3388	3.2936	3.2830	3.2696	3.2812	3.2848				
Jumat,2 Oktober 2020	3.30	3.3279	3.2495	3.3380	3.2906	3.3371	3.2909				
Sabtu,3 Oktober 2020	3.40	3.5240	3.2452	3.3273	3.2631	3.3259	3.2533				
Minggu,4 Oktober 2020	3.28	3.2389	3.2424	3.5233	3.2713	3.5219	3.2499				
Senin,5 Oktober 2020	3.34	3.3968	3.2861	3.2386	3.2750	3.2359	3.2477				
Selasa,6 Oktober 2020	3.32	3.3328	3.2291	3.3959	3.3286	3.3950	3.2923				
Rabu,7 Oktober 2020	4.08	4.8564	3.2464	3.3322	3.2743	3.3303	3.2347				
Kamis,8 Oktober 2020	3.32	3.0171	3.2393	4.8557	3.2992	4.8540	3.2479				
Jumat,9 Oktober 2020	3.32	3.2614	3.5781	3.0194	3.2948	3.0088	3.2409				
Sabtu,10 Oktober 2020	3.32	3.2713	3.1612	3.2600	3.6836	3.2614	3.6132				
Minggu,11 Oktober 2020	3.26	3.1597	3.1125	3.2701	3.2790	3.2706	3.2135				
Senin,12 Oktober 2020	3.30	3.2717	3.1390	3.1585	3.2643	3.1584	3.1553				
Selasa,13 Oktober 2020	3.28	3.2265	3.1367	3.2704	3.2867	3.2704	3.1827				
Rabu,14 Oktober 2020	3.32	3.3207	3.1755	3.2255	3.2673	3.2243	3.1672				
Kamis,15 Oktober 2020	3.32	3.3109	3.1904	3.3197	3.2917	3.3184	3.1938				
Jumat,16 Oktober 2020	3.30	3.2729	3.2247	3.3100	3.2902	3.3080	3.1989				
Sabtu,17 Oktober 2020	3.38	3.4429	3.2381	3.2721	3.3131	3.2698	3.2247				
Minggu,18 Oktober 2020	3.28	3.2128	3.2336	3.4420	3.3177	3.4399	3.2328				
Senin,19 Oktober 2020	3.28	3.2498	3.2718	3.2122	3.3078	3.2091	3.2242				
Selasa,20 Oktober 2020	3.28	3.2551	3.2266	3.2488	3.3472	3.2470	3.2620	3.2801	3.2714		
Rabu,21 Oktober 2020	3.30	3.2996	3.2191	3.2542	3.2999	3.2522	3.2174	3.2801	3.2770		
Kamis,22 Oktober 2020	3.32	3.3351	3.2215	3.2988	3.2925	3.2966	3.2074	3.3202	3.2651		
Jumat,23 Oktober 2020	4.88	6.4481	3.2341	3.3343	3.2922	3.3318	3.2102	3.3505	3.2509		
Sabtu,24 Oktober 2020	3.38	2.7962	3.2468	6.4474	3.3017	6.4445	3.2225	6.4609	3.2636		

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,25 Oktober 2020	3.28	3.0755	3.8272	2.8017	3.3124	2.7808	3.2355	2.7025	3.2762		
Senin,26 Oktober 2020	3.32	3.2146	3.0853	3.0738	3.9395	3.0769	3.8714	3.2318	3.7983		
Selasa,27 Oktober 2020	3.28	3.1418	3.0204	3.2126	3.2267	3.2156	3.1569	3.3605	3.2311		
Rabu,28 Oktober 2020	3.34	3.2948	3.0757	3.1402	3.2098	3.1413	3.0924	3.2611	3.1173		
Kamis,29 Oktober 2020	3.44	3.4872	3.0950	3.2932	3.2669	3.2938	3.1546	3.4006	3.2068		
Jumat,30 Oktober 2020	3.46	3.4944	3.1545	3.4860	3.2687	3.4850	3.1596	3.5715	3.2228		
Sabtu,31 Oktober 2020	3.44	3.4443	3.2336	3.4938	3.3116	3.4911	3.2055	3.5630	3.2656		
Minggu,1 November 2020	3.16	2.8893	3.2591	3.4437	3.3770	3.4409	3.2762	3.5133	3.3323		
Senin,2 November 2020	3.18	3.0451	3.2462	2.8885	3.3945	2.8861	3.2946	2.9631	3.3454		
Selasa,3 November 2020	3.16	3.0222	3.1314	3.0433	3.3832	3.0441	3.2774	3.1393	3.3233		
Rabu,4 November 2020	3.24	3.2100	3.1351	3.0207	3.2546	3.0201	3.1486	3.0896	3.1940		
Kamis,5 November 2020	3.24	3.1948	3.1411	3.2086	3.2471	3.2074	3.1395	3.2594	3.1797		
Jumat,6 November 2020	3.36	3.4426	3.1945	3.1938	3.2361	3.1911	3.1422	3.2206	3.1874		
Sabtu,7 November 2020	3.20	3.0790	3.2178	3.4417	3.2730	3.4388	3.1913	3.4607	3.2359		
Minggu,8 November 2020	3.22	3.1801	3.2908	3.0786	3.2794	3.0742	3.2118	3.0824	3.2526		
Senin,9 November 2020	3.30	3.3419	3.2254	3.1790	3.3419	3.1769	3.2800	3.2002	3.3136		
Selasa,10 November 2020	3.28	3.2751	3.2228	3.3409	3.2678	3.3383	3.2142	3.3506	3.2431		
Rabu,11 November 2020	3.26	3.2416	3.2645	3.2745	3.2621	3.2708	3.2065	3.2717	3.2275		
Kamis,12 November 2020	3.26	3.2502	3.2597	3.2409	3.3015	3.2376	3.2497	3.2415	3.2753		
Jumat,13 November 2020	3.34	3.4123	3.2455	3.2494	3.2942	3.2465	3.2470	3.2513	3.2738		
Sabtu,14 November 2020	3.38	3.4606	3.2414	3.4115	3.2801	3.4086	3.2326	3.4114	3.2560		
Minggu,15 November 2020	3.26	3.1979	3.2777	3.4602	3.2764	3.4564	3.2289	3.4525	3.2524		
Senin,16 November 2020	3.28	3.2792	3.2945	3.1976	3.3157	3.1937	3.2670	3.1932	3.2928		
Selasa,17 November 2020	3.22	3.1547	3.2289	3.2783	3.3390	3.2763	3.2883	3.2916	3.3170		
Rabu,18 November 2020	3.22	3.1811	3.2254	3.1540	3.2779	3.1515	3.2244	3.1619	3.2536		



Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,19 November 2020	3.26	3.2679	3.1989	3.1801	3.2794	3.1783	3.2191	3.1911	3.2473		
Jumat,20 November 2020	3.34	3.4169	3.1986	3.2670	3.2505	3.2649	3.1928	3.2712	3.2254		
Sabtu,21 November 2020	3.38	3.4645	3.2242	3.4161	3.2457	3.4134	3.1897	3.4118	3.2217		
Minggu,22 November 2020	3.26	3.2012	3.2721	3.4641	3.2660	3.4604	3.2140	3.4530	3.2471		
Senin,23 November 2020	3.28	3.2820	3.2949	3.2009	3.3108	3.1971	3.2612	3.1936	3.2944		
Selasa,24 November 2020	3.22	3.1570	3.2313	3.2811	3.3359	3.2791	3.2852	3.2920	3.3174		
Rabu,25 November 2020	3.22	3.1831	3.2280	3.1562	3.2755	3.1539	3.2221	3.1624	3.2531	2.9273	3.2314
Kamis,26 November 2020	3.26	3.2695	3.2011	3.1821	3.2774	3.1804	3.2171	3.1916	3.2466	2.9273	3.2815
Jumat,27 November 2020	3.34	3.4182	3.2002	3.2686	3.2487	3.2666	3.1908	3.2717	3.2246	2.9274	3.3062
Sabtu,28 November 2020	3.38	3.4657	3.2254	3.4175	3.2441	3.4148	3.1876	3.4123	3.2209	2.9275	3.2387
Minggu,29 November 2020	3.26	3.2022	3.2729	3.4652	3.2646	3.4616	3.2120	3.4534	3.2463	2.9276	3.2298
Senin,30 November 2020	3.28	3.2828	3.2953	3.2018	3.3096	3.1981	3.2593	3.1941	3.2937	2.9277	3.2801
Selasa,1 Desember 2020	3.22	3.1577	3.2314	3.2819	3.3349	3.2800	3.2834	3.2925	3.3168	2.9278	3.3051
Rabu,2 Desember 2020	3.22	3.1836	3.2280	3.1569	3.2746	3.1546	3.2204	3.1628	3.2526	2.9279	3.2378
Kamis,3 Desember 2020	3.26	3.2700	3.2009	3.1826	3.2766	3.1810	3.2155	3.1920	3.2461	2.9280	3.2330
Jumat,4 Desember 2020	3.26	3.2586	3.2000	3.2690	3.2480	3.2671	3.1894	3.2721	3.2241	2.9281	3.2075
Sabtu,5 Desember 2020	3.28	3.2994	3.2252	3.2579	3.2434	3.2553	3.1863	3.2527	3.2205	2.9282	3.2030
Minggu,6 Desember 2020	3.24	3.2117	3.2335	3.2986	3.2641	3.2960	3.2108	3.2928	3.2460	2.9283	3.2293
Senin,7 Desember 2020	3.32	3.3870	3.2468	3.2110	3.2673	3.2081	3.2186	3.2031	3.2529	2.9284	3.2360
Selasa,8 Desember 2020	3.26	3.2362	3.2301	3.3862	3.2778	3.3839	3.2304	3.3826	3.2618	2.9285	3.2458
Rabu,9 Desember 2020	3.24	3.2160	3.2667	3.2357	3.2587	3.2324	3.2133	3.2238	3.2429	2.9286	3.2252
Kamis,10 Desember 2020	3.26	3.2655	3.2410	3.2152	3.2968	3.2128	3.2491	3.2130	3.2779	2.9287	3.2634
Jumat,11 Desember 2020	3.30	3.3400	3.2251	3.2646	3.2710	3.2624	3.2255	3.2628	3.2562	2.9288	3.2390
Sabtu,12 Desember 2020	3.34	3.4038	3.2334	3.3392	3.2560	3.3367	3.2083	3.3332	3.2361	2.9289	3.2183
Minggu,13 Desember 2020	3.20	3.1038	3.2549	3.4032	3.2645	3.4002	3.2169	3.3938	3.2462	2.9290	3.2286

Jumlah Data	Penyulang SELECTA	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,14 Desember 2020	5.16	7.0757	3.2751	3.1033	3.2863	3.1000	3.2395	3.0944	3.2706	2.9291	3.2543
Selasa,15 Desember 2020	3.32	2.5854	3.2071	7.0746	3.3094	7.0733	3.2614	7.0825	3.2931	2.9292	3.2785
Rabu,16 Desember 2020	3.26	3.0562	3.9059	2.5921	3.2410	2.5675	3.1940	2.4497	3.2241	2.9293	3.2044
Kamis,17 Desember 2020	3.28	3.1449	3.0807	3.0541	3.9970	3.0589	3.9447	3.2243	3.8399	2.9294	3.6830
Jumat,18 Desember 2020	3.28	3.1620	3.0189	3.1428	3.2017	3.1466	3.1472	3.2936	3.2244	2.9295	3.2330
Sabtu,19 Desember 2020	3.34	3.3014	3.0645	3.1602	3.1953	3.1621	3.0894	3.2839	3.1121	2.9296	3.1817
Minggu,20 Desember 2020	3.22	3.0528	3.0958	3.2999	3.2416	3.3006	3.1423	3.4040	3.1931	2.9297	3.2289
Senin,21 Desember 2020	3.34	3.3510	3.1575	3.0516	3.2593	3.0507	3.1624	3.1349	3.2237	2.9298	3.2488
Selasa,22 Desember 2020	3.22	3.0789	3.1396	3.3494	3.3053	3.3495	3.2131	3.4333	3.2734	2.9299	3.2941
Rabu,23 Desember 2020	3.34	3.3729	3.2133	3.0780	3.2628	3.0758	3.1793	3.1350	3.2363	2.9300	3.2508
Kamis,24 Desember 2020	3.32	3.2973	3.1851	3.3716	3.3231	3.3706	3.2399	3.4334	3.2881	2.9301	3.3048
Jumat,25 Desember 2020	3.34	3.3466	3.2478	3.2966	3.2760	3.2937	3.2030	3.3351	3.2499	2.9302	3.2599
Sabtu,26 Desember 2020	3.38	3.4210	3.2543	3.3458	3.3302	3.3432	3.2559	3.3849	3.2942	2.9303	3.3079
Minggu,27 Desember 2020	3.30	3.2446	3.2627	3.4202	3.3283	3.4173	3.2599	3.4552	3.2988	2.9304	3.3099
Senin,28 Desember 2020	3.38	3.4346	3.2775	3.2441	3.3352	3.2407	3.2647	3.2759	3.2983	2.9305	3.3099
Selasa,29 Desember 2020	3.28	3.2058	3.2343	3.4337	3.3543	3.4315	3.2807	3.4748	3.3139	2.9306	3.3256
Rabu,30 Desember 2020	3.28	3.2439	3.2605	3.2052	3.3132	3.2020	3.2383	3.2360	3.2732	2.9307	3.2811
Kamis,31 Desember 2020	3.34	3.3702	3.2145	3.2429	3.3469	3.2410	3.2655	3.2847	3.2998	2.9308	3.3096

**Lampiran 6. Beban Puncak Data latih dan Data Uji hasil simulasi *Deep learning* LSTM Penyulang Batu**



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,1 Januari 2020	3.40										
Kamis,2 Januari 2020	3.40										
Jumat,3 Januari 2020	3.40										
Sabtu,4 Januari 2020	3.40										
Minggu,5 Januari 2020	3.24										
Senin,6 Januari 2020	3.28										
Selasa,7 Januari 2020	2.96										
Rabu,8 Januari 2020	3.24										
Kamis,9 Januari 2020	3.16										
Jumat,10 Januari 2020	3.32										
Sabtu,11 Januari 2020	3.46										
Minggu,12 Januari 2020	3.16										
Senin,13 Januari 2020	3.18										
Selasa,14 Januari 2020	3.24										
Rabu,15 Januari 2020	3.24										
Kamis,16 Januari 2020	3.20										
Jumat,17 Januari 2020	3.24										
Sabtu,18 Januari 2020	3.58										
Minggu,19 Januari 2020	3.14										
Senin,20 Januari 2020	3.20										
Selasa,21 Januari 2020	3.32										
Rabu,22 Januari 2020	3.30										
Kamis,23 Januari 2020	3.32										
Jumat,24 Januari 2020	3.52										
Sabtu,25 Januari 2020	3.62										

Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,26 Januari 2020	3.30										
Senin,27 Januari 2020	3.16										
Selasa,28 Januari 2020	3.38										
Rabu,29 Januari 2020	3.30										
Kamis,30 Januari 2020	3.18										
Jumat,31 Januari 2020	3.16										
Sabtu,1 Februari 2020	3.52										
Minggu,2 Februari 2020	3.16										
Senin,3 Februari 2020	3.12										
Selasa,4 Februari 2020	3.12										
Rabu,5 Februari 2020	3.22										
Kamis,6 Februari 2020	3.28										
Jumat,7 Februari 2020	3.24										
Sabtu,8 Februari 2020	3.46										
Minggu,9 Februari 2020	3.12										
Senin,10 Februari 2020	3.76										
Selasa,11 Februari 2020	3.16										
Rabu,12 Februari 2020	3.18										
Kamis,13 Februari 2020	3.24										
Jumat,14 Februari 2020	3.18										
Sabtu,15 Februari 2020	3.26										
Minggu,16 Februari 2020	3.18										
Senin,17 Februari 2020	3.08										
Selasa,18 Februari 2020	3.88										
Rabu,19 Februari 2020	3.78										



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,20 Februari 2020	3.96										
Jumat,21 Februari 2020	4.12										
Sabtu,22 Februari 2020	4.42										
Minggu,23 Februari 2020	3.90										
Senin,24 Februari 2020	4.04										
Selasa,25 Februari 2020	3.16										
Rabu,26 Februari 2020	3.24										
Kamis,27 Februari 2020	3.36										
Jumat,28 Februari 2020	3.26										
Sabtu,29 Februari 2020	3.46										
Minggu,1 Maret 2020	3.06										
Senin,2 Maret 2020	3.16										
Selasa,3 Maret 2020	3.10										
Rabu,4 Maret 2020	3.22										
Kamis,5 Maret 2020	3.32										
Jumat,6 Maret 2020	3.24										
Sabtu,7 Maret 2020	3.42										
Minggu,8 Maret 2020	3.16										
Senin,9 Maret 2020	3.18										
Selasa,10 Maret 2020	3.20										
Rabu,11 Maret 2020	3.32										
Kamis,12 Maret 2020	3.42										
Jumat,13 Maret 2020	3.28										
Sabtu,14 Maret 2020	3.54										
Minggu,15 Maret 2020	3.30										

Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,16 Maret 2020	3.18										
Selasa,17 Maret 2020	3.12										
Rabu,18 Maret 2020	3.16										
Kamis,19 Maret 2020	3.02										
Jumat,20 Maret 2020	2.66										
Sabtu,21 Maret 2020	2.66										
Minggu,22 Maret 2020	2.56										
Senin,23 Maret 2020	2.62										
Selasa,24 Maret 2020	2.58										
Rabu,25 Maret 2020	2.54										
Kamis,26 Maret 2020	2.60										
Jumat,27 Maret 2020	2.52										
Sabtu,28 Maret 2020	2.52										
Minggu,29 Maret 2020	2.46										
Senin,30 Maret 2020	2.46										
Selasa,31 Maret 2020	2.46										
Rabu,1 April 2020	2.42										
Kamis,2 April 2020	2.44										
Jumat,3 April 2020	2.40										
Sabtu,4 April 2020	2.40										
Minggu,5 April 2020	2.38										
Senin,6 April 2020	2.36										
Selasa,7 April 2020	2.40										
Rabu,8 April 2020	2.42										
Kamis,9 April 2020	2.40										



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,10 April 2020	2.40										
Sabtu,11 April 2020	2.40										
Minggu,12 April 2020	2.38										
Senin,13 April 2020	2.38										
Selasa,14 April 2020	2.40										
Rabu,15 April 2020	3.12										
Kamis,16 April 2020	2.86										
Jumat,17 April 2020	2.40										
Sabtu,18 April 2020	2.36										
Minggu,19 April 2020	2.36										
Senin,20 April 2020	2.36										
Selasa,21 April 2020	2.40										
Rabu,22 April 2020	2.44										
Kamis,23 April 2020	2.42										
Jumat,24 April 2020	2.48										
Sabtu,25 April 2020	2.44										
Minggu,26 April 2020	2.40										
Senin,27 April 2020	2.40										
Selasa,28 April 2020	2.30										
Rabu,29 April 2020	2.12										
Kamis,30 April 2020	2.38										
Jumat,1 Mei 2020	2.26										
Sabtu,2 Mei 2020	2.26										
Minggu,3 Mei 2020	2.26										
Senin,4 Mei 2020	2.42										

Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,5 Mei 2020	2.46										
Rabu,6 Mei 2020	2.42										
Kamis,7 Mei 2020	2.44										
Jumat,8 Mei 2020	2.42										
Sabtu,9 Mei 2020	2.78										
Minggu,10 Mei 2020	2.80										
Senin,11 Mei 2020	2.84										
Selasa,12 Mei 2020	2.78										
Rabu,13 Mei 2020	2.84										
Kamis,14 Mei 2020	2.78										
Jumat,15 Mei 2020	2.78										
Sabtu,16 Mei 2020	2.78										
Minggu,17 Mei 2020	2.64										
Senin,18 Mei 2020	2.80										
Selasa,19 Mei 2020	2.74										
Rabu,20 Mei 2020	2.76										
Kamis,21 Mei 2020	2.66										
Jumat,22 Mei 2020	2.80										
Sabtu,23 Mei 2020	2.72										
Minggu,24 Mei 2020	2.54										
Senin,25 Mei 2020	2.62										
Selasa,26 Mei 2020	2.62										
Rabu,27 Mei 2020	2.66										
Kamis,28 Mei 2020	2.60										
Jumat,29 Mei 2020	2.60										



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,30 Mei 2020	2.66										
Minggu,31 Mei 2020	2.62										
Senin,1 Juni 2020	2.68										
Selasa,2 Juni 2020	2.82										
Rabu,3 Juni 2020	2.38										
Kamis,4 Juni 2020	2.42										
Jumat,5 Juni 2020	2.42										
Sabtu,6 Juni 2020	2.48										
Minggu,7 Juni 2020	2.42										
Senin,8 Juni 2020	2.48										
Selasa,9 Juni 2020	2.48										
Rabu,10 Juni 2020	2.70										
Kamis,11 Juni 2020	2.44										
Jumat,12 Juni 2020	2.50										
Sabtu,13 Juni 2020	2.56										
Minggu,14 Juni 2020	2.46										
Senin,15 Juni 2020	2.48										
Selasa,16 Juni 2020	2.46										
Rabu,17 Juni 2020	2.48										
Kamis,18 Juni 2020	2.46										
Jumat,19 Juni 2020	2.50										
Sabtu,20 Juni 2020	2.56										
Minggu,21 Juni 2020	2.48										
Senin,22 Juni 2020	2.48										
Selasa,23 Juni 2020	2.50										

Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,24 Juni 2020	2.46										
Kamis,25 Juni 2020	2.48										
Jumat,26 Juni 2020	2.48										
Sabtu,27 Juni 2020	2.58										
Minggu,28 Juni 2020	2.48										
Senin,29 Juni 2020	2.46										
Selasa,30 Juni 2020	2.52										
Rabu,1 Juli 2020	2.48										
Kamis,2 Juli 2020	2.44	2.4467	2.5361								
Jumat,3 Juli 2020	2.48	2.5273	2.4934								
Sabtu,4 Juli 2020	2.60	2.7428	2.4819								
Minggu,5 Juli 2020	2.50	2.4575	2.4847								
Senin,6 Juli 2020	2.50	2.4820	2.5457								
Selasa,7 Juli 2020	2.50	2.5009	2.5055								
Rabu,8 Juli 2020	2.54	2.5858	2.5054								
Kamis,9 Juli 2020	2.46	2.4024	2.5026								
Jumat,10 Juli 2020	2.54	2.6006	2.5221								
Sabtu,11 Juli 2020	2.62	2.7313	2.4840								
Minggu,12 Juli 2020	2.52	2.4644	2.5207								
Senin,13 Juli 2020	2.58	2.6186	2.5645								
Selasa,14 Juli 2020	2.54	2.5231	2.5230								
Rabu,15 Juli 2020	2.54	2.5361	2.5519								
Kamis,16 Juli 2020	2.50	2.4645	2.5328								
Jumat,17 Juli 2020	2.54	2.5713	2.5318								
Sabtu,18 Juli 2020	2.78	3.0387	2.5095								



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,19 Juli 2020	2.74	2.8026	2.5261								
Senin,20 Juli 2020	2.60	2.4766	2.6528								
Selasa,21 Juli 2020	2.64	2.6360	2.6593								
Rabu,22 Juli 2020	2.64	2.6496	2.5961								
Kamis,23 Juli 2020	2.60	2.5680	2.6075								
Jumat,24 Juli 2020	2.62	2.6322	2.6055								
Sabtu,25 Juli 2020	2.84	3.0712	2.5840								
Minggu,26 Juli 2020	2.62	2.4930	2.5906								
Senin,27 Juli 2020	2.58	2.4850	2.7107								
Selasa,28 Juli 2020	2.58	2.5560	2.6168								
Rabu,29 Juli 2020	2.52	2.4593	2.5835								
Kamis,30 Juli 2020	2.48	2.4223	2.5709								
Jumat,31 Juli 2020	2.78	3.0656	2.5324								
Sabtu,1 Agustus 2020	3.12	3.5771	2.5022								
Minggu,2 Agustus 2020	2.80	2.6464	2.6503								
Senin,3 Agustus 2020	2.64	2.4055	2.8693								
Selasa,4 Agustus 2020	2.62	2.5248	2.7646								
Rabu,5 Agustus 2020	2.60	2.5585	2.6579								
Kamis,6 Agustus 2020	2.62	2.6323	2.6191								
Jumat,7 Agustus 2020	2.72	2.8312	2.5949								
Sabtu,8 Agustus 2020	3.10	3.5269	2.5972	2.7938	2.7171						
Minggu,9 Agustus 2020	2.94	2.9437	2.6503	3.5097	2.6352						
Senin,10 Agustus 2020	2.72	2.4863	2.8776	2.9379	2.6066						
Selasa,11 Agustus 2020	2.76	2.7175	2.8636	2.5317	2.7877						
Rabu,12 Agustus 2020	2.74	2.7196	2.7397	2.7401	2.7553						

Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,13 Agustus 2020	2.76	2.7778	2.7286	2.7043	2.6644						
Jumat,14 Agustus 2020	2.74	2.7326	2.7154	2.7669	2.6659						
Sabtu,15 Agustus 2020	3.24	3.7411	2.7253	2.7229	2.6490						
Minggu,16 Agustus 2020	3.32	3.5980	2.7167	3.7372	2.6509						
Senin,17 Agustus 2020	3.04	2.8474	3.0065	3.5837	2.6387						
Selasa,18 Agustus 2020	2.70	2.2805	3.1762	2.8935	2.8489						
Rabu,19 Agustus 2020	2.90	2.9544	3.0781	2.3344	2.9419						
Kamis,20 Agustus 2020	3.16	3.4648	2.8089	2.9647	2.8789						
Jumat,21 Agustus 2020	3.82	4.5970	2.8572	3.4211	2.7262						
Sabtu,22 Agustus 2020	3.30	3.0694	3.0928	4.5783	2.7757						
Minggu,23 Agustus 2020	2.98	2.5404	3.5962	3.0779	2.8954						
Senin,24 Agustus 2020	2.76	2.3917	3.5250	2.6377	3.2291						
Selasa,25 Agustus 2020	2.76	2.6427	3.0634	2.4138	3.2029						
Rabu,26 Agustus 2020	2.74	2.6953	2.8477	2.6129	3.0616						
Kamis,27 Agustus 2020	2.70	2.6515	3.0045	2.6416	2.9092						
Jumat,28 Agustus 2020	3.40	4.0880	3.1268	2.6122	2.8685						
Sabtu,29 Agustus 2020	3.92	4.7114	3.1053	4.0618	2.8552						
Minggu,30 Agustus 2020	3.62	3.5954	3.2874	4.6771	2.8352						
Senin,31 Agustus 2020	3.34	3.0213	3.6010	3.6436	3.1205						
Selasa,1 September 2020	3.34	3.2280	3.6036	3.1321	3.5210						
Rabu,2 September 2020	3.32	3.2766	3.2653	3.2806	3.7143						
Kamis,3 September 2020	3.44	3.5518	3.0727	3.2700	3.6573						
Jumat,4 September 2020	3.54	3.6895	3.2104	3.5390	3.4934						
Sabtu,5 September 2020	3.20	2.9168	3.3696	3.6750	3.3641						
Minggu,6 September 2020	2.98	2.6495	3.4039	2.9187	3.3701						



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,7 September 2020	2.78	2.4725	3.2843	2.6712	3.4174						
Selasa,8 September 2020	2.78	2.6809	3.1589	2.4535	3.3480						
Rabu,9 September 2020	2.80	2.8000	3.1279	2.6400	3.2430						
Kamis,10 September 2020	2.74	2.6881	3.1341	2.7455	3.1474						
Jumat,11 September 2020	2.86	2.9646	3.1215	2.6490	3.0844						
Sabtu,12 September 2020	3.16	3.5077	3.0611	2.9438	3.0396						
Minggu,13 September 2020	2.98	2.9331	3.0064	3.4866	2.9899	3.4160	2.8680				
Senin,14 September 2020	2.70	2.3907	3.0610	2.9270	2.9836	2.8728	2.8533				
Selasa,15 September 2020	2.66	2.5104	3.0638	2.4273	3.0549	2.4245	2.8863				
Rabu,16 September 2020	2.86	3.0219	2.9021	2.5247	3.0587	2.5478	2.9013				
Kamis,17 September 2020	2.80	2.8126	2.7284	2.9956	2.9734	2.9873	2.9471				
Jumat,18 September 2020	3.08	3.3612	2.7241	2.7802	2.8876	2.7326	2.7902				
Sabtu,19 September 2020	3.42	3.8735	2.7474	3.3632	2.8893	3.3377	2.7918				
Minggu,20 September 2020	3.04	2.8255	2.9183	3.8668	2.8336	3.8179	2.7729				
Senin,21 September 2020	2.76	2.3822	3.2295	2.8459	2.8984	2.8033	2.9088				
Selasa,22 September 2020	2.76	2.6327	3.2554	2.4469	3.0581	2.4999	3.1922				
Rabu,23 September 2020	2.80	2.8127	3.0342	2.6424	2.9843	2.7010	3.1855				
Kamis,24 September 2020	2.84	2.8939	2.8411	2.7779	2.8041	2.7897	3.0026				
Jumat,25 September 2020	2.88	2.9445	2.7638	2.8631	2.7108	2.8481	2.8892				
Sabtu,26 September 2020	3.24	3.6272	2.7657	2.9281	2.6794	2.9040	2.8582				
Minggu,27 September 2020	3.00	2.9109	2.8039	3.6219	2.6728	3.5976	2.8731				
Senin,28 September 2020	2.86	2.6723	3.0277	2.9063	2.6784	2.8569	2.9116				
Selasa,29 September 2020	2.80	2.6794	3.0437	2.7161	2.8110	2.7383	3.1285				
Rabu,30 September 2020	2.86	2.8869	2.9702	2.6896	2.7471	2.7179	3.1809				
Kamis,1 Oktober 2020	3.02	3.2000	2.8778	2.8731	2.6858	2.8850	3.1026				

Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,2 Oktober 2020	3.24	3.5322	2.8578	3.1788	2.6424	3.1668	3.0069				
Sabtu,3 Oktober 2020	3.32	3.5087	2.9393	3.5206	2.6477	3.4929	2.9788				
Minggu,4 Oktober 2020	2.98	2.7043	3.1128	3.5166	2.6993	3.4890	3.0601				
Senin,5 Oktober 2020	2.98	2.8715	3.2648	2.7364	2.7845	2.7390	3.2570				
Selasa,6 Oktober 2020	2.92	2.8375	3.1604	2.9121	2.8367	2.9727	3.4533				
Rabu,7 Oktober 2020	3.00	3.0567	3.0731	2.8253	2.7369	2.8542	3.3642				
Kamis,8 Oktober 2020	2.96	2.9503	2.9952	3.0418	2.7253	3.0590	3.2559				
Jumat,9 Oktober 2020	3.04	3.1180	3.0144	2.9309	2.6969	2.9243	3.1710				
Sabtu,10 Oktober 2020	2.96	2.9158	3.0169	3.1143	2.7221	3.1132	3.1682				
Minggu,11 Oktober 2020	3.06	3.1440	3.0697	2.9089	2.7127	2.8966	3.1646				
Senin,12 Oktober 2020	3.00	2.9799	3.0542	3.1496	2.7490	3.1528	3.2027				
Selasa,13 Oktober 2020	3.06	3.1128	3.0992	2.9736	2.7323	2.9617	3.1935				
Rabu,14 Oktober 2020	3.10	3.1667	3.0893	3.1195	2.7792	3.1227	3.2293				
Kamis,15 Oktober 2020	3.14	3.2078	3.1145	3.1645	2.7759	3.1592	3.2315				
Jumat,16 Oktober 2020	3.14	3.1681	3.1535	3.2109	2.8137	3.2080	3.2551				
Sabtu,17 Oktober 2020	3.30	3.4728	3.2000	3.1745	2.8542	3.1755	3.2986				
Minggu,18 Oktober 2020	3.12	3.0103	3.2250	3.4819	2.9023	3.4911	3.3495				
Senin,19 Oktober 2020	2.98	2.7945	3.3278	3.0133	2.9410	3.0110	3.3803				
Selasa,20 Oktober 2020	3.72	4.4000	3.2878	2.8177	3.0460	2.8524	3.4821	3.2652	3.1145		
Rabu,21 Oktober 2020	3.06	2.6744	3.1465	4.3994	3.0400	4.4328	3.4555	4.4574	3.1155		
Kamis,22 Oktober 2020	3.12	3.0027	3.4999	2.6394	2.9990	2.5795	3.3298	2.6078	3.0959		
Jumat,23 Oktober 2020	3.84	4.5429	3.4434	3.0743	3.2852	3.1545	3.6492	3.1728	3.5513		
Sabtu,24 Oktober 2020	4.20	4.8378	3.2539	4.5263	3.1912	4.5549	3.5660	4.5711	2.8676		
Minggu,25 Oktober 2020	3.88	3.7756	3.5327	4.8069	3.1623	4.7531	3.4402	4.7740	3.0432		
Senin,26 Oktober 2020	3.18	2.4182	3.9739	3.8306	3.4475	3.8252	3.7937	3.8472	3.6075		



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,27 Oktober 2020	3.12	2.7806	3.8413	2.5156	3.8090	2.6213	4.2690	2.6377	3.6679		
Rabu,28 Oktober 2020	3.38	3.5504	3.1856	2.8271	3.9384	2.9906	4.2480	2.9982	3.4387		
Kamis,29 Oktober 2020	3.58	3.8623	2.9148	3.4923	3.5710	3.5643	3.7026	3.5700	3.0438		
Jumat,30 Oktober 2020	3.42	3.3636	3.1999	3.7961	3.1994	3.7865	3.4345	3.7936	3.0488		
Sabtu,31 Oktober 2020	3.40	3.3508	3.4569	3.3447	3.2362	3.3207	3.5286	3.3288	3.2623		
Minggu,1 November 2020	3.04	2.6703	3.4049	3.3713	3.3675	3.3890	3.7369	3.3944	3.3646		
Senin,2 November 2020	3.06	2.9447	3.2163	2.6707	3.3802	2.6828	3.7309	2.6871	3.2328		
Selasa,3 November 2020	3.06	3.0383	3.1232	2.9464	3.3548	2.9844	3.6512	2.9845	3.2190		
Rabu,4 November 2020	3.04	3.0199	3.1643	2.9963	3.2628	2.9836	3.4346	2.9836	3.0139		
Kamis,5 November 2020	3.10	3.1578	3.2168	2.9877	3.2047	2.9547	3.3445	2.9544	3.0218		
Jumat,6 November 2020	3.26	3.4480	3.2183	3.1377	3.1679	3.0988	3.3378	3.0980	3.0349		
Sabtu,7 November 2020	3.46	3.7343	3.2102	3.4324	3.1306	3.3842	3.3262	3.3839	3.0117		
Minggu,8 November 2020	3.20	3.0416	3.2374	3.7281	3.1122	3.6734	3.3305	3.6745	3.0482		
Senin,9 November 2020	3.20	3.1318	3.3004	3.0534	3.1323	3.0067	3.4030	3.0096	3.1569		
Selasa,10 November 2020	3.14	3.0680	3.3025	3.1706	3.1951	3.1868	3.5556	3.1868	3.2741		
Rabu,11 November 2020	3.10	3.0394	3.2668	3.0666	3.1896	3.0691	3.5031	3.0689	3.0787		
Kamis,12 November 2020	3.12	3.1248	3.2391	3.0336	3.1955	3.0347	3.4242	3.0338	3.0821		
Jumat,13 November 2020	3.18	3.2493	3.2189	3.1136	3.1990	3.1077	3.3552	3.1064	3.0633		
Sabtu,14 November 2020	3.16	3.1710	3.2013	3.2356	3.1975	3.2182	3.2997	3.2170	3.0343		
Minggu,15 November 2020	3.14	3.1259	3.1928	3.1623	3.2050	3.1381	3.2857	3.1375	3.0489		
Senin,16 November 2020	3.14	3.1394	3.1731	3.1279	3.2271	3.1134	3.3221	3.1126	3.0904		
Selasa,17 November 2020	3.16	3.1854	3.1323	3.1399	3.2325	3.1293	3.3496	3.1283	3.0673		
Rabu,18 November 2020	3.10	3.0546	3.0891	3.1828	3.2206	3.1713	3.3561	3.1703	3.0483		
Kamis,19 November 2020	3.16	3.2063	3.0697	3.0517	3.1995	3.0384	3.3595	3.0376	3.0514		
Jumat,20 November 2020	3.22	3.3051	3.0489	3.2074	3.1758	3.2027	3.3747	3.2013	3.0660		

Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,21 November 2020	4.96	6.7351	3.0707	3.2978	3.1176	3.2820	3.3581	3.2812	3.0171		
Minggu,22 November 2020	3.92	3.5633	3.1432	6.7346	3.0814	6.7186	3.3725	6.7184	3.0642		
Senin,23 November 2020	3.68	3.2222	3.8874	3.5367	3.0691	3.3725	3.4238	3.3894	3.1060		
Selasa,24 November 2020	4.46	5.0971	4.2262	3.4262	3.6532	3.5800	4.2387	3.5855	4.0494		
Rabu,25 November 2020	4.16	4.1284	4.0333	5.1477	3.8057	5.2954	4.3935	5.2980	3.4267	2.9273	3.4748
Kamis,26 November 2020	4.28	4.3595	4.0067	4.0964	3.7288	4.1216	4.0461	4.1315	3.3032	2.9274	3.5243
Jumat,27 November 2020	3.22	2.2012	3.9710	4.4240	3.8839	4.5436	4.1777	4.5498	3.7292	2.9275	4.2348
Sabtu,28 November 2020	3.14	2.6688	3.7948	2.2199	3.9189	2.3170	4.0614	2.3237	3.6102	2.9276	3.9132
Minggu,29 November 2020	3.10	2.9339	3.3390	2.7092	3.9009	2.9056	3.9089	2.9014	3.6353	2.9277	3.9896
Senin,30 November 2020	3.06	2.9776	3.0046	2.8399	3.4554	2.9057	3.3633	2.9007	3.1766	2.9278	3.3841
Selasa,1 Desember 2020	3.10	3.1192	3.1288	2.8866	3.1157	2.8767	3.1365	2.8715	3.0822	2.9279	3.2700
Rabu,2 Desember 2020	3.12	3.1556	3.2959	3.0546	3.0703	3.0061	3.0997	3.0008	3.0855	2.9280	3.1869
Kamis,3 Desember 2020	3.06	3.0172	3.3050	3.1102	3.0687	3.0361	3.0904	3.0315	3.0674	2.9281	3.1223
Jumat,4 Desember 2020	3.18	3.2869	3.2393	2.9937	3.0743	2.9165	3.1054	2.9123	3.0761	2.9282	3.1216
Sabtu,5 Desember 2020	3.22	3.3083	3.1965	3.2775	3.0902	3.2122	3.1248	3.2077	3.0841	2.9283	3.1138
Minggu,6 Desember 2020	3.04	2.8934	3.2218	3.2942	3.0853	3.2177	3.1121	3.2146	3.0513	2.9284	3.0642
Senin,7 Desember 2020	2.98	2.8650	3.2673	2.8963	3.1378	2.8350	3.1678	2.8325	3.1060	2.9285	3.1440
Selasa,8 Desember 2020	3.08	3.1483	3.2495	2.8772	3.2053	2.8497	3.2195	2.8456	3.1362	2.9286	3.1657
Rabu,9 Desember 2020	3.02	2.9958	3.1827	3.1373	3.1798	3.1035	3.1640	3.0992	3.0496	2.9287	3.0516
Kamis,10 Desember 2020	3.10	3.1717	3.1393	2.9758	3.1259	2.9220	3.1269	2.9189	3.0003	2.9288	3.0282
Jumat,11 Desember 2020	3.16	3.2541	3.0947	3.1697	3.1308	3.1313	3.1813	3.1279	3.0426	2.9289	3.0935
Sabtu,12 Desember 2020	3.26	3.3974	3.0689	3.2463	3.1087	3.2005	3.1862	3.1980	3.0232	2.9290	3.0429
Minggu,13 Desember 2020	3.20	3.1936	3.0831	3.3993	3.1304	3.3601	3.2091	3.3584	3.0522	2.9291	3.1245
Senin,14 Desember 2020	3.14	3.0763	3.1486	3.2010	3.1693	3.1679	3.2297	3.1673	3.0879	2.9292	3.1764
Selasa,15 Desember 2020	3.22	3.2815	3.1873	3.0947	3.2321	3.0881	3.2667	3.0870	3.1381	2.9293	3.2856



Jumlah Data	Penyulang BATU	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,16 Desember 2020	3.14	3.0915	3.1629	3.2891	3.2410	3.2910	3.2425	3.2894	3.1220	2.9294	3.2847
Kamis,17 Desember 2020	3.16	3.1629	3.1617	3.0860	3.2138	3.0746	3.1831	3.0739	3.0902	2.9295	3.3047
Jumat,18 Desember 2020	3.12	3.0888	3.1389	3.1680	3.2237	3.1712	3.1829	3.1697	3.1183	2.9296	3.4025
Sabtu,19 Desember 2020	3.24	3.3524	3.1308	3.0835	3.1997	3.0784	3.1590	3.0771	3.0999	2.9297	3.3739
Minggu,20 Desember 2020	3.14	3.0897	3.1206	3.3502	3.1958	3.3481	3.1576	3.3465	3.1043	2.9298	3.4385
Senin,21 Desember 2020	3.20	3.2399	3.1768	3.0812	3.1868	3.0631	3.1545	3.0628	3.0979	2.9299	3.4283
Selasa,22 Desember 2020	3.16	3.1434	3.1872	3.2491	3.2384	3.2530	3.2196	3.2517	3.1512	2.9300	3.5401
Rabu,23 Desember 2020	3.26	3.3562	3.2127	3.1387	3.2468	3.1309	3.2363	3.1302	3.1377	2.9301	3.4809
Kamis,24 Desember 2020	3.28	3.3430	3.2171	3.3586	3.2869	3.3589	3.2735	3.3578	3.1623	2.9302	3.5597
Jumat,25 Desember 2020	3.24	3.2243	3.2679	3.3385	3.3118	3.3269	3.2933	3.3268	3.1688	2.9303	3.5334
Sabtu,26 Desember 2020	3.24	3.2364	3.3248	3.2314	3.3799	3.2291	3.3579	3.2292	3.2203	2.9304	3.6189
Minggu,27 Desember 2020	3.26	3.2846	3.3424	3.2456	3.4490	3.2546	3.4266	3.2543	3.2557	2.9305	3.6307
Senin,28 Desember 2020	3.24	3.2344	3.3439	3.2859	3.4896	3.2930	3.4515	3.2927	3.2567	2.9306	3.6232
Selasa,29 Desember 2020	3.36	3.4816	3.3531	3.2334	3.5240	3.2372	3.4609	3.2370	3.2636	2.9307	3.6318
Rabu,30 Desember 2020	3.10	2.8921	3.3539	3.4830	3.5668	3.4898	3.4795	3.4894	3.2830	2.9308	3.6439
Kamis,31 Desember 2020	3.20	3.2191	3.4184	2.8883	3.5994	2.8817	3.4857	2.8825	3.2880	2.9308	3.6303

**Lampiran 7. Beban Puncak Data latih dan Data Uji hasil simulasi *Deep learning* LSTM Penyulang Predator**

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,1 Januari 2020	2.14										
Kamis,2 Januari 2020	3.72										
Jumat,3 Januari 2020	2.08										
Sabtu,4 Januari 2020	2.22										
Minggu,5 Januari 2020	1.98										
Senin,6 Januari 2020	2.08										
Selasa,7 Januari 2020	2.08										
Rabu,8 Januari 2020	2.06										
Kamis,9 Januari 2020	2.24										
Jumat,10 Januari 2020	2.18										
Sabtu,11 Januari 2020	2.28										
Minggu,12 Januari 2020	2.08										
Senin,13 Januari 2020	2.04										
Selasa,14 Januari 2020	2.08										
Rabu,15 Januari 2020	2.08										
Kamis,16 Januari 2020	2.00										
Jumat,17 Januari 2020	2.20										
Sabtu,18 Januari 2020	2.20										
Minggu,19 Januari 2020	2.22										
Senin,20 Januari 2020	2.04										
Selasa,21 Januari 2020	2.14										
Rabu,22 Januari 2020	2.18										
Kamis,23 Januari 2020	2.18										



Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,24 Januari 2020	2.22										
Sabtu,25 Januari 2020	2.44										
Minggu,26 Januari 2020	2.04										
Senin,27 Januari 2020	2.06										
Selasa,28 Januari 2020	2.14										
Rabu,29 Januari 2020	2.14										
Kamis,30 Januari 2020	2.14										
Jumat,31 Januari 2020	2.14										
Sabtu,1 Februari 2020	1.72										
Minggu,2 Februari 2020	1.50										
Senin,3 Februari 2020	1.52										
Selasa,4 Februari 2020	1.58										
Rabu,5 Februari 2020	1.58										
Kamis,6 Februari 2020	1.58										
Jumat,7 Februari 2020	1.64										
Sabtu,8 Februari 2020	1.76										
Minggu,9 Februari 2020	1.54										
Senin,10 Februari 2020	1.56										
Selasa,11 Februari 2020	1.56										
Rabu,12 Februari 2020	1.60										
Kamis,13 Februari 2020	1.64										
Jumat,14 Februari 2020	1.60										
Sabtu,15 Februari 2020	1.78										
Minggu,16 Februari 2020	1.58										
Senin,17 Februari 2020	1.46										

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,18 Februari 2020	1.56										
Rabu,19 Februari 2020	1.60										
Kamis,20 Februari 2020	1.56										
Jumat,21 Februari 2020	1.68										
Sabtu,22 Februari 2020	1.70										
Minggu,23 Februari 2020	1.52										
Senin,24 Februari 2020	1.52										
Selasa,25 Februari 2020	1.50										
Rabu,26 Februari 2020	1.60										
Kamis,27 Februari 2020	1.62										
Jumat,28 Februari 2020	1.70										
Sabtu,29 Februari 2020	1.82										
Minggu,1 Maret 2020	1.78										
Senin,2 Maret 2020	1.74										
Selasa,3 Maret 2020	1.52										
Rabu,4 Maret 2020	1.52										
Kamis,5 Maret 2020	1.56										
Jumat,6 Maret 2020	1.58										
Sabtu,7 Maret 2020	1.70										
Minggu,8 Maret 2020	1.52										
Senin,9 Maret 2020	1.54										
Selasa,10 Maret 2020	1.66										
Rabu,11 Maret 2020	1.70										
Kamis,12 Maret 2020	1.78										
Jumat,13 Maret 2020	1.58										



Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,14 Maret 2020	1.78										
Minggu,15 Maret 2020	1.58										
Senin,16 Maret 2020	1.54										
Selasa,17 Maret 2020	1.42										
Rabu,18 Maret 2020	1.42										
Kamis,19 Maret 2020	1.36										
Jumat,20 Maret 2020	1.30										
Sabtu,21 Maret 2020	1.32										
Minggu,22 Maret 2020	1.24										
Senin,23 Maret 2020	1.18										
Selasa,24 Maret 2020	1.18										
Rabu,25 Maret 2020	1.18										
Kamis,26 Maret 2020	1.18										
Jumat,27 Maret 2020	1.16										
Sabtu,28 Maret 2020	1.18										
Minggu,29 Maret 2020	1.18										
Senin,30 Maret 2020	1.18										
Selasa,31 Maret 2020	1.18										
Rabu,1 April 2020	1.12										
Kamis,2 April 2020	1.12										
Jumat,3 April 2020	1.14										
Sabtu,4 April 2020	1.18										
Minggu,5 April 2020	1.14										
Senin,6 April 2020	1.08										
Selasa,7 April 2020	1.06										

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,8 April 2020	1.16										
Kamis,9 April 2020	1.06										
Jumat,10 April 2020	1.06										
Sabtu,11 April 2020	1.06										
Minggu,12 April 2020	1.08										
Senin,13 April 2020	1.08										
Selasa,14 April 2020	1.08										
Rabu,15 April 2020	1.10										
Kamis,16 April 2020	1.04										
Jumat,17 April 2020	1.06										
Sabtu,18 April 2020	1.06										
Minggu,19 April 2020	1.04										
Senin,20 April 2020	1.06										
Selasa,21 April 2020	1.06										
Rabu,22 April 2020	1.10										
Kamis,23 April 2020	1.08										
Jumat,24 April 2020	1.08										
Sabtu,25 April 2020	1.08										
Minggu,26 April 2020	1.08										
Senin,27 April 2020	1.10										
Selasa,28 April 2020	1.00										
Rabu,29 April 2020	1.06										
Kamis,30 April 2020	1.06										
Jumat,1 Mei 2020	1.02										
Sabtu,2 Mei 2020	1.02										



Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,3 Mei 2020	1.02										
Senin,4 Mei 2020	1.10										
Selasa,5 Mei 2020	1.12										
Rabu,6 Mei 2020	1.10										
Kamis,7 Mei 2020	1.10										
Jumat,8 Mei 2020	1.10										
Sabtu,9 Mei 2020	1.10										
Minggu,10 Mei 2020	1.06										
Senin,11 Mei 2020	1.08										
Selasa,12 Mei 2020	1.06										
Rabu,13 Mei 2020	1.08										
Kamis,14 Mei 2020	1.04										
Jumat,15 Mei 2020	1.10										
Sabtu,16 Mei 2020	1.08										
Minggu,17 Mei 2020	1.08										
Senin,18 Mei 2020	1.06										
Selasa,19 Mei 2020	1.08										
Rabu,20 Mei 2020	1.06										
Kamis,21 Mei 2020	1.08										
Jumat,22 Mei 2020	1.08										
Sabtu,23 Mei 2020	1.06										
Minggu,24 Mei 2020	1.02										
Senin,25 Mei 2020	1.02										
Selasa,26 Mei 2020	1.06										
Rabu,27 Mei 2020	1.04										

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,28 Mei 2020	1.04										
Jumat,29 Mei 2020	1.04										
Sabtu,30 Mei 2020	1.04										
Minggu,31 Mei 2020	1.02										
Senin,1 Juni 2020	1.06										
Selasa,2 Juni 2020	1.10										
Rabu,3 Juni 2020	1.08										
Kamis,4 Juni 2020	1.12										
Jumat,5 Juni 2020	1.16										
Sabtu,6 Juni 2020	1.24										
Minggu,7 Juni 2020	1.16										
Senin,8 Juni 2020	1.16										
Selasa,9 Juni 2020	1.20										
Rabu,10 Juni 2020	1.18										
Kamis,11 Juni 2020	1.22										
Jumat,12 Juni 2020	1.40										
Sabtu,13 Juni 2020	1.30										
Minggu,14 Juni 2020	1.22										
Senin,15 Juni 2020	1.22										
Selasa,16 Juni 2020	1.22										
Rabu,17 Juni 2020	1.22										
Kamis,18 Juni 2020	1.24										
Jumat,19 Juni 2020	1.34										
Sabtu,20 Juni 2020	1.38										
Minggu,21 Juni 2020	1.26										



Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,22 Juni 2020	1.26										
Selasa,23 Juni 2020	1.24										
Rabu,24 Juni 2020	1.22										
Kamis,25 Juni 2020	1.24										
Jumat,26 Juni 2020	1.28										
Sabtu,27 Juni 2020	1.46										
Minggu,28 Juni 2020	1.32										
Senin,29 Juni 2020	1.26										
Selasa,30 Juni 2020	1.26										
Rabu,1 Juli 2020	1.26										
Kamis,2 Juli 2020	1.42	1.4889	1.4315								
Jumat,3 Juli 2020	1.32	1.2992	1.3369								
Sabtu,4 Juli 2020	1.44	1.5062	1.2772								
Minggu,5 Juli 2020	1.28	1.2118	1.3341								
Senin,6 Juli 2020	1.20	1.0379	1.4241								
Selasa,7 Juli 2020	1.28	1.3913	1.3073								
Rabu,8 Juli 2020	1.26	1.2761	1.2234								
Kamis,9 Juli 2020	1.26	1.2566	1.2790								
Jumat,10 Juli 2020	1.30	1.3630	1.2701								
Sabtu,11 Juli 2020	1.48	1.6852	1.2663								
Minggu,12 Juli 2020	1.30	1.1961	1.2990								
Senin,13 Juli 2020	1.26	1.1380	1.4504								
Selasa,14 Juli 2020	1.26	1.3060	1.3228								
Rabu,15 Juli 2020	1.26	1.2593	1.2741								
Kamis,16 Juli 2020	1.28	1.3218	1.2698								

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Jumat,17 Juli 2020	1.34	1.4184	1.2679								
Sabtu,18 Juli 2020	1.46	1.6148	1.2831								
Minggu,19 Juli 2020	1.30	1.1892	1.3346								
Senin,20 Juli 2020	1.20	1.0384	1.4380								
Selasa,21 Juli 2020	1.22	1.2540	1.3219								
Rabu,22 Juli 2020	1.26	1.3221	1.2254								
Kamis,23 Juli 2020	1.26	1.2856	1.2274								
Jumat,24 Juli 2020	1.30	1.3491	1.2612								
Sabtu,25 Juli 2020	1.42	1.5719	1.2648								
Minggu,26 Juli 2020	1.32	1.2706	1.2976								
Senin,27 Juli 2020	1.24	1.1200	1.4005								
Selasa,28 Juli 2020	1.24	1.2510	1.3324								
Rabu,29 Juli 2020	1.34	1.4561	1.2594								
Kamis,30 Juli 2020	1.28	1.2708	1.2493								
Jumat,31 Juli 2020	1.50	1.6947	1.3313								
Sabtu,1 Agustus 2020	1.58	1.7752	1.2922								
Minggu,2 Agustus 2020	1.40	1.2157	1.4666								
Senin,3 Agustus 2020	1.30	1.1567	1.5416								
Selasa,4 Agustus 2020	1.30	1.3051	1.4098								
Rabu,5 Agustus 2020	1.26	1.2389	1.3223								
Kamis,6 Agustus 2020	1.34	1.4175	1.3145								
Jumat,7 Agustus 2020	1.38	1.4723	1.2785								
Sabtu,8 Agustus 2020	1.52	1.6711	1.3390	1.3856	1.3607						
Minggu,9 Agustus 2020	1.38	1.3080	1.3785	1.5902	1.3022						
Senin,10 Agustus 2020	1.30	1.1567	1.4934	1.3406	1.3059						



Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Selasa,11 Agustus 2020	1.36	1.4422	1.3916	1.1400	1.4444						
Rabu,12 Agustus 2020	1.34	1.3530	1.3180	1.4535	1.3520						
Kamis,13 Agustus 2020	1.42	1.4981	1.3627	1.3406	1.2998						
Jumat,14 Agustus 2020	1.52	1.6720	1.3499	1.5010	1.3465						
Sabtu,15 Agustus 2020	1.70	1.9135	1.4124	1.6641	1.3298						
Minggu,16 Agustus 2020	1.76	1.8921	1.4981	1.9083	1.3835						
Senin,17 Agustus 2020	1.60	1.4490	1.6373	1.8828	1.4514						
Selasa,18 Agustus 2020	1.54	1.4377	1.6803	1.4454	1.5670						
Rabu,19 Agustus 2020	1.62	1.7195	1.5718	1.4429	1.6087						
Kamis,20 Agustus 2020	1.72	1.8617	1.5344	1.7178	1.5198						
Jumat,21 Agustus 2020	1.70	1.7184	1.6029	1.8553	1.5046						
Sabtu,22 Agustus 2020	1.76	1.8155	1.6747	1.7128	1.5764						
Minggu,23 Agustus 2020	1.62	1.5258	1.6547	1.8147	1.6421						
Senin,24 Agustus 2020	1.40	1.1274	1.7017	1.5208	1.6243						
Selasa,25 Agustus 2020	1.38	1.3251	1.6001	1.1311	1.6757						
Rabu,26 Agustus 2020	1.42	1.4908	1.4258	1.3313	1.5808						
Kamis,27 Agustus 2020	1.38	1.3614	1.4011	1.4866	1.4241						
Jumat,28 Agustus 2020	1.56	1.7363	1.4354	1.3576	1.4173						
Sabtu,29 Agustus 2020	1.74	2.0100	1.3974	1.7360	1.4452						
Minggu,30 Agustus 2020	1.44	1.1849	1.5396	1.9996	1.3967						
Senin,31 Agustus 2020	1.34	1.1285	1.6750	1.1762	1.5324						
Selasa,1 September 2020	1.32	1.3380	1.4484	1.1408	1.6491						
Rabu,2 September 2020	1.32	1.3157	1.3584	1.3369	1.4206						
Kamis,3 September 2020	1.36	1.4235	1.3406	1.3125	1.3567						
Jumat,4 September 2020	1.60	1.8650	1.3358	1.4221	1.3452						

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Sabtu,5 September 2020	1.78	2.0585	1.3656	1.8599	1.3341						
Minggu,6 September 2020	1.54	1.3408	1.5612	2.0469	1.3563						
Senin,7 September 2020	1.34	1.0527	1.6913	1.3324	1.5308						
Selasa,8 September 2020	1.36	1.3692	1.5197	1.0625	1.6434						
Rabu,9 September 2020	1.36	1.3940	1.3651	1.3727	1.4787						
Kamis,10 September 2020	1.36	1.3650	1.3755	1.3886	1.3496						
Jumat,11 September 2020	1.52	1.6990	1.3763	1.3634	1.3780						
Sabtu,12 September 2020	1.72	1.9916	1.3710	1.6965	1.3714						
Minggu,13 September 2020	1.52	1.3812	1.5009	1.9823	1.3606	2.0258	1.3675				
Senin,14 September 2020	1.28	0.9578	1.6550	1.3717	1.4774	1.5666	1.4151				
Selasa,15 September 2020	1.32	1.3319	1.5064	0.9657	1.6103	1.0744	1.4000				
Rabu,16 September 2020	1.32	1.3698	1.3147	1.3380	1.4668	1.2200	1.3943				
Kamis,17 September 2020	1.34	1.3575	1.3331	1.3629	1.2979	1.2798	1.3126				
Jumat,18 September 2020	1.56	1.8101	1.3367	1.3560	1.3383	1.3433	1.3840				
Sabtu,19 September 2020	1.82	2.1686	1.3483	1.8069	1.3326	1.7886	1.3637				
Minggu,20 September 2020	1.54	1.3353	1.5285	2.1566	1.3368	2.2356	1.3743				
Senin,21 September 2020	1.36	1.0613	1.7199	1.3240	1.4948	1.5165	1.5527				
Selasa,22 September 2020	1.28	1.2117	1.5188	1.0730	1.6603	1.1252	1.6997				
Rabu,23 September 2020	1.34	1.3861	1.3805	1.2147	1.4699	1.0553	1.4658				
Kamis,24 September 2020	1.36	1.4304	1.3082	1.3844	1.3626	1.2769	1.3844				
Jumat,25 September 2020	1.58	1.8046	1.3519	1.4261	1.3102	1.3618	1.3361				
Sabtu,26 September 2020	1.68	1.8808	1.3703	1.8009	1.3528	1.8079	1.3947				
Minggu,27 September 2020	1.52	1.3700	1.5477	1.8702	1.3587	1.9352	1.3922				
Senin,28 September 2020	1.36	1.1572	1.6243	1.3643	1.5138	1.5090	1.5695				
Selasa,29 September 2020	1.78	2.1826	1.5068	1.1634	1.5754	1.1715	1.6038				



Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Rabu,30 September 2020	1.30	1.0056	1.3815	2.1847	1.4671	2.0819	1.4782				
Kamis,1 Oktober 2020	1.40	1.2540	1.7174	0.9844	1.3634	1.0458	1.3827				
Jumat,2 Oktober 2020	1.58	1.9369	1.3496	1.2751	1.6867	1.2956	1.7454				
Sabtu,3 Oktober 2020	1.78	1.9831	1.3980	1.9280	1.3120	1.7276	1.2764				
Minggu,4 Oktober 2020	1.46	1.2341	1.5668	1.9702	1.4042	2.0880	1.4675				
Senin,5 Oktober 2020	1.26	0.9174	1.7048	1.2291	1.5504	1.3323	1.5845				
Selasa,6 Oktober 2020	1.28	1.3158	1.4658	0.9268	1.6670	0.9460	1.6923				
Rabu,7 Oktober 2020	1.36	1.4612	1.2939	1.3217	1.4318	1.1119	1.4219				
Kamis,8 Oktober 2020	1.34	1.3609	1.2981	1.4536	1.2899	1.3622	1.3136				
Jumat,9 Oktober 2020	1.52	1.6943	1.3690	1.3575	1.3110	1.3380	1.3542				
Sabtu,10 Oktober 2020	1.34	1.2509	1.3529	1.6922	1.3678	1.6993	1.4102				
Minggu,11 Oktober 2020	1.48	1.5309	1.4963	1.2415	1.3391	1.2840	1.3686				
Senin,12 Oktober 2020	1.36	1.3562	1.3614	1.5367	1.4692	1.5655	1.5251				
Selasa,13 Oktober 2020	1.38	1.3210	1.4628	1.3475	1.3325	1.3100	1.3381				
Rabu,14 Oktober 2020	1.42	1.5269	1.3770	1.3230	1.4391	1.3585	1.4955				
Kamis,15 Oktober 2020	1.42	1.4241	1.3825	1.5249	1.3519	1.4561	1.3641				
Jumat,16 Oktober 2020	1.58	1.7595	1.4188	1.4177	1.3646	1.4485	1.4043				
Sabtu,17 Oktober 2020	1.74	1.9714	1.4198	1.7594	1.3958	1.7580	1.4324				
Minggu,18 Oktober 2020	1.56	1.4264	1.5473	1.9608	1.3929	2.0200	1.4239				
Senin,19 Oktober 2020	1.38	1.1323	1.6682	1.4193	1.5068	1.5515	1.5559				
Selasa,20 Oktober 2020	1.36	1.3272	1.5377	1.1387	1.6123	1.1694	1.6472	1.3854	1.4316		
Rabu,21 Oktober 2020	1.38	1.4202	1.3999	1.3309	1.4930	1.2075	1.4995	1.3460	1.4229		
Kamis,22 Oktober 2020	1.44	1.5191	1.3785	1.4164	1.3801	1.3233	1.3979	1.3927	1.5343		
Jumat,23 Oktober 2020	1.64	1.8745	1.3938	1.5163	1.3765	1.4784	1.4091	1.5112	1.4226		
Sabtu,24 Oktober 2020	1.74	1.9190	1.4410	1.8695	1.3881	1.8730	1.4213	1.8905	1.4400		

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Minggu,25 Oktober 2020	1.58	1.4405	1.5997	1.9087	1.4253	1.9944	1.4641	2.0112	1.4750		
Senin,26 Oktober 2020	1.40	1.1722	1.6696	1.4355	1.5642	1.5686	1.6110	1.6018	1.5995		
Selasa,27 Oktober 2020	1.60	1.7776	1.5548	1.1776	1.6243	1.1913	1.6475	1.2318	1.6282		
Rabu,28 Oktober 2020	1.66	1.8264	1.4189	1.7811	1.5185	1.6684	1.5259	1.6877	1.5164		
Kamis,29 Oktober 2020	1.82	1.9725	1.5831	1.8139	1.4035	1.7914	1.4183	1.7853	1.4259		
Jumat,30 Oktober 2020	1.76	1.7844	1.6268	1.9693	1.5750	2.0599	1.6167	2.0657	1.6023		
Sabtu,31 Oktober 2020	1.72	1.6386	1.7342	1.7765	1.6029	1.8513	1.6093	1.8669	1.6043		
Minggu,1 November 2020	1.72	1.7465	1.6908	1.6388	1.7037	1.7197	1.7229	1.7502	1.6896		
Senin,2 November 2020	1.40	1.0887	1.6700	1.7465	1.6602	1.7168	1.6544	1.7408	1.6339		
Selasa,3 November 2020	1.38	1.2585	1.6783	1.0845	1.6491	1.0820	1.6521	1.0959	1.6265		
Rabu,4 November 2020	1.42	1.5228	1.4309	1.2707	1.6629	1.1500	1.6589	1.1552	1.6383		
Kamis,5 November 2020	1.50	1.5860	1.3989	1.5181	1.4257	1.3442	1.4030	1.3155	1.4249		
Jumat,6 November 2020	1.44	1.4282	1.4379	1.5813	1.4204	1.5521	1.4483	1.5156	1.4639		
Sabtu,7 November 2020	1.72	1.9760	1.4996	1.4239	1.4536	1.4232	1.4718	1.3949	1.4948		
Minggu,8 November 2020	1.50	1.4169	1.4476	1.9757	1.5024	1.9852	1.5252	1.9713	1.5356		
Senin,9 November 2020	1.42	1.2139	1.6642	1.4030	1.4411	1.4640	1.4548	1.4541	1.4702		
Selasa,10 November 2020	1.44	1.5124	1.4970	1.2221	1.6515	1.2889	1.6926	1.3060	1.6685		
Rabu,11 November 2020	1.50	1.5636	1.4270	1.5132	1.4749	1.3842	1.4598	1.3859	1.4726		
Kamis,12 November 2020	1.76	2.0619	1.4480	1.5572	1.4222	1.5388	1.4512	1.5278	1.4507		
Jumat,13 November 2020	1.64	1.6177	1.4958	2.0594	1.4481	2.0532	1.4756	2.0422	1.4841		
Sabtu,14 November 2020	1.64	1.5699	1.6918	1.6033	1.4884	1.7148	1.5156	1.7136	1.5183		
Minggu,15 November 2020	1.40	1.2152	1.5981	1.5756	1.6688	1.6614	1.7014	1.6867	1.6742		
Senin,16 November 2020	1.38	1.2658	1.6043	1.2117	1.5701	1.1744	1.5641	1.1928	1.5557		
Selasa,17 November 2020	1.34	1.3593	1.4253	1.2725	1.5879	1.2099	1.6074	1.2205	1.5815		
Rabu,18 November 2020	1.36	1.3580	1.3963	1.3571	1.4148	1.2145	1.4076	1.1981	1.4243		



Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% /50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Kamis,19 November 2020	1.38	1.4394	1.3629	1.3554	1.4049	1.3136	1.4366	1.2889	1.4483		
Jumat,20 November 2020	1.38	1.3899	1.3722	1.4376	1.3682	1.3836	1.3914	1.3567	1.4194		
Sabtu,21 November 2020	1.66	1.9567	1.3874	1.3853	1.3724	1.3888	1.4092	1.3678	1.4310		
Minggu,22 November 2020	1.60	1.6573	1.3858	1.9555	1.3795	1.9480	1.4157	1.9345	1.4345		
Senin,23 November 2020	1.56	1.4627	1.6083	1.6423	1.3718	1.7355	1.4068	1.7292	1.4214		
Selasa,24 November 2020	1.58	1.6341	1.5640	1.4654	1.5763	1.5820	1.6336	1.6046	1.6126		
Rabu,25 November 2020	1.62	1.6724	1.5364	1.6335	1.5253	1.6081	1.5344	1.6302	1.5276	2.9273	1.4235
Kamis,26 November 2020	1.66	1.7303	1.5604	1.6675	1.5072	1.6811	1.5330	1.6957	1.5123	2.9274	1.4114
Jumat,27 November 2020	1.36	1.0817	1.5927	1.7275	1.5375	1.7411	1.5594	1.7528	1.5433	2.9275	1.6113
Sabtu,28 November 2020	1.58	1.6997	1.6227	1.0771	1.5701	1.1112	1.5874	1.1239	1.5707	2.9276	1.5207
Minggu,29 November 2020	1.62	1.8113	1.3914	1.7107	1.5997	1.6282	1.6135	1.6400	1.5938	2.9277	1.5848
Senin,30 November 2020	1.62	1.5835	1.5629	1.7970	1.3736	1.7245	1.3670	1.7079	1.3876	2.9278	1.3669
Selasa,1 Desember 2020	1.46	1.3390	1.5988	1.5803	1.5659	1.6830	1.6163	1.6807	1.5977	2.9279	1.5789
Rabu,2 Desember 2020	1.46	1.4033	1.5900	1.3389	1.5832	1.3354	1.5837	1.3419	1.5858	2.9280	1.5746
Kamis,3 Desember 2020	1.48	1.5487	1.4691	1.4055	1.5725	1.3742	1.5872	1.3808	1.5736	2.9281	1.5649
Jumat,4 Desember 2020	1.48	1.4854	1.4663	1.5466	1.4576	1.4603	1.4616	1.4509	1.4695	2.9282	1.4519
Sabtu,5 Desember 2020	1.58	1.6988	1.4842	1.4807	1.4674	1.4770	1.4942	1.4640	1.4982	2.9283	1.4788
Minggu,6 Desember 2020	1.54	1.5495	1.4807	1.6979	1.4819	1.6821	1.5025	1.6720	1.5116	2.9284	1.4945
Senin,7 Desember 2020	1.50	1.4428	1.5586	1.5418	1.4735	1.5718	1.4955	1.5652	1.5027	2.9285	1.4888
Selasa,8 Desember 2020	1.52	1.5549	1.5278	1.4434	1.5467	1.4730	1.5765	1.4776	1.5697	2.9286	1.5587
Rabu,9 Desember 2020	1.52	1.5417	1.4953	1.5537	1.5109	1.5234	1.5231	1.5266	1.5237	2.9287	1.5115
Kamis,10 Desember 2020	1.48	1.4510	1.5131	1.5377	1.4828	1.5287	1.5043	1.5273	1.5024	2.9288	1.4875
Jumat,11 Desember 2020	1.58	1.6813	1.5134	1.4491	1.5033	1.4480	1.5276	1.4471	1.5254	2.9289	1.5098
Sabtu,12 Desember 2020	1.56	1.5979	1.4803	1.6804	1.5016	1.6608	1.5212	1.6598	1.5213	2.9290	1.5069
Minggu,13 Desember 2020	1.54	1.5061	1.5593	1.5910	1.4690	1.6010	1.4889	1.5973	1.4921	2.9291	1.4772

Jumlah Data	Penyulang PREDATOR	Data Latih / Data Uji									
		50% / 50 %		60% / 40 %		70% / 30 %		80% / 20 %		90% / 10 %	
		ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM	ARIMA	LSTM
Senin,14 Desember 2020	1.54	1.5607	1.5445	1.5052	1.5473	1.5410	1.5784	1.5460	1.5684	2.9292	1.5560
Selasa,15 Desember 2020	1.58	1.6315	1.5277	1.5594	1.5272	1.5408	1.5395	1.5457	1.5375	2.9293	1.5256
Rabu,16 Desember 2020	1.54	1.5307	1.5301	1.6282	1.5136	1.6240	1.5336	1.6261	1.5272	2.9294	1.5140
Kamis,17 Desember 2020	1.58	1.6118	1.5620	1.5272	1.5186	1.5325	1.5378	1.5336	1.5336	2.9295	1.5190
Jumat,18 Desember 2020	1.60	1.6602	1.5306	1.6110	1.5496	1.6132	1.5692	1.6170	1.5614	2.9296	1.5483
Sabtu,19 Desember 2020	1.68	1.7695	1.5617	1.6561	1.5176	1.6470	1.5295	1.6476	1.5279	2.9297	1.5142
Minggu,20 Desember 2020	1.60	1.5665	1.5785	1.7661	1.5513	1.7907	1.5726	1.7940	1.5629	2.9298	1.5496
Senin,21 Desember 2020	1.64	1.6493	1.6380	1.5614	1.5657	1.5928	1.5781	1.5989	1.5706	2.9299	1.5582
Selasa,22 Desember 2020	1.58	1.5710	1.5779	1.6505	1.6226	1.6667	1.6375	1.6793	1.6192	2.9300	1.6093
Rabu,23 Desember 2020	1.56	1.5146	1.6109	1.5668	1.5627	1.5437	1.5625	1.5491	1.5562	2.9301	1.5435
Kamis,24 Desember 2020	1.58	1.6262	1.5676	1.5143	1.6021	1.5154	1.6166	1.5205	1.5991	2.9302	1.5851
Jumat,25 Desember 2020	1.68	1.7962	1.5508	1.6251	1.5594	1.5778	1.5578	1.5761	1.5549	2.9303	1.5397
Sabtu,26 Desember 2020	1.80	1.9707	1.5678	1.7918	1.5480	1.7858	1.5578	1.7805	1.5523	2.9304	1.5363
Minggu,27 Desember 2020	1.62	1.4815	1.6428	1.9650	1.5658	1.9937	1.5748	1.9907	1.5701	2.9305	1.5547
Senin,28 Desember 2020	1.58	1.4746	1.7244	1.4744	1.6354	1.5613	1.6456	1.5700	1.6305	2.9306	1.6191
Selasa,29 Desember 2020	1.58	1.6180	1.5915	1.4812	1.7063	1.4841	1.7101	1.5045	1.6852	2.9307	1.6793
Rabu,30 Desember 2020	1.58	1.5831	1.5675	1.6156	1.5758	1.5286	1.5615	1.5321	1.5552	2.9308	1.5433
Kamis,31 Desember 2020	1.60	1.6399	1.5736	1.5798	1.5679	1.5577	1.5769	1.5512	1.5645	2.9309	1.5458



## Lampiran 8. Proyeksi Perkembangan Pembangunan Kota Batu

### PERATURAN DAERAH KOTA BATU NOMOR 7 TAHUN 2011. TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH KOTA BATU TAHUN 2010-2030

#### Pasal 22

#### Paragraf Kedua Sistem Jaringan Prasarana Energi/Kelistrikan

- (1) Sistem jaringan energi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (4) huruf b meliputi :
  - a. Jaringan distribusi saluran udara tegangan tinggi atau disingkat SUTT dan saluran udara tegangan menengah atau disingkat SUTM dan saluran tegangan rendah atau disebut SUTR
  - b. Pengembangan kapasitas gardu induk distribusi
  - c. Sumberdaya energi listrik alternatif
- (2) Jaringan listrik SUTT di Kota Batu yaitu jalur SUTT yang melintasi Desa Pesanggrahan, Kelurahan Ngaglik, Kelurahan Sisir, Kelurahan Temas, Desa Beji, Desa Mojorejo, dan Desa Pendem.
- (3) Pengembangan sistem jaringan listrik saluran udara tegangan menengah (SUTM) dan SUTR di Kota Batu diarahkan di Kecamatan Batu, Kecamatan Bumiaji dan Kecamatan Junrejo, dengan mengikuti pengembangan jalan kolektor dan jalan lokal yang di manfaatkan sebagai sirkulasi utama di lingkungan permukiman.
- (4) Pelayanan SUTR untuk setiap bangunan rumah dikembangkan untuk penyaluran daya minimal 900 watt untuk Kapling kecil atau rumah terjangkau dan minimal 1.300 watt untuk tipe rumah yang lebih besar
- (5) Penambahan dan perbaikan sistem jaringan listrik pada daerah-daerah yang belum terlayani
- (6) Pengembangan kapasitas gardu induk sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b untuk pelayanan kebutuhan listrik di wilayah Kota Batu hingga tahun 2030, sebesar kurang lebih 131.753.695 watt.
- (7) Peningkatan daya energi listrik pada daerah-daerah pusat pertumbuhan dan daerah pengembangan berupa pembangunan dan penambahan gardu-gardu listrik.
- (8) Pengembangan gardu induk untuk sistem jaringan distribusi tenaga listrik terdapat di Desa Pendem.



- a. Energi lain yang bisa dikembangkan untuk peningkatan pelayanan listrik di Kota Batu meliputi pengembangan mikrohidro dan biogas, biomasa, surya dan panas bumi.

## BAB VIII

### PENETAPAN KAWASAN STRATEGIS

#### Pasal 61

Penetapan kawasan strategis wilayah kota dilakukan berdasarkan kepentingan:

- a. Kawasan strategis pertumbuhan ekonomi; dan
- b. Kawasan strategis fungsi dan daya dukung lingkungan hidup;

#### Pasal 62

(1) Kawasan strategis dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61 huruf a diarahkan pada pengembangan sektor unggulan pariwisata dan sektor unggulan pertanian.

(2) Kawasan strategis pertumbuhan ekonomi sektor unggulan pariwisata diarahkan untuk kegiatan:

- a. Wisata hidup bersama masyarakat yang meliputi:
  - Desa wisata bunga di Desa Sidomulyo, Desa Punten, Desa Gunungsari dan Desa Tulungrejo.
  - Agrowisata Perkebunan apel di Desa Bumiaji dan sebagian terdapat di Desa Tlengkung serta perkebunan jeruk memusat di Desa Tlengkung dan Desa Oro-oro Ombo dengan terdapatnya pusat penelitian jeruk Balitjestro.
- b. Wisata petualangan dan Alam
  - Kegiatan olahraga paralayang di Gunung Banyak dan sirkuit off road di Desa Tulungrejo
  - Kegiatan bumi perkemahan di obyek wisata Pemandian air Panas Cangar dan air terjun Coban Rais.
  - Rencana kereta gantung
- c. Wisata kota
  - Menikmati kawasan peninggalan Belanda pada masa penjajahan yang ada di Jalan Panglima Sudirman dan Jalan WR. Supratman, seperti asrama susteran di Jalan Panglima Sudirman, Gereja GPIB di Jalan Raya Trunojoyo, Hotel Kartika Wijaya di Jalan Panglima Sudirman.
  - Jalur pejalan kaki di kawasan sekitar alun-alun dan Jalan Gajahmada.
  - Alun-alun Kota Batu di Kelurahan Sisir



- d. Wisata belanja dan kuliner dikembangkan di Desa Oro-oro Ombo dan Kelurahan Sisir, Kecamatan Batu
- e. Taman rekreasi Jatim Park I dan II, BNS (Batu Night Spektaculer) , Seleckta, Songgoriti. dan Miniatur dunia berupa bentuk bangunan monumental dunia.

